

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

**ESTUDO DA DEMANDA DA ESTAÇÃO DO HOSPITAL
REGIONAL DA ASA NORTE (HRAN) DO SISTEMA
METROVIÁRIO DE BRASÍLIA.**

LUIZ ANSELMO RAMOS COSTA FILHO

ORIENTADOR: JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA
CIVIL**

BRASÍLIA / DF: 6 DE JULHO / 2016

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL

**ESTUDO DA DEMANDA DA ESTAÇÃO DO HOSPITAL
REGIONAL DA ASA NORTE (HRAN) DO SISTEMA
METROVIÁRIO DE BRASÍLIA.**

LUIZ ANSELMO RAMOS COSTA FILHO

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM
ENGENHARIA CIVIL.**

APROVADA POR:

JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES
(ORIENTADOR)

ADELAIDA PALLAVICINI FONSECA
(EXAMINADORA INTERNA)

ADONIS RIBEIRO GONÇALVES
(EXAMINADOR EXTERNO)

DATA: BRASÍLIA/DF, 6 DE JULHO DE 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

COSTA FILHO, LUIZ ANSELMO RAMOS	
Estudo da Demanda da Estação do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) do Sistema Metroviário de Brasília.	
[Distrito Federal] 2016	
viii, 80 p., 297 mm(ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2016)	
Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.	
1. Sistema Metroviário	2. Demanda
3. Transporte Metroviário na Asa Norte, Brasília	4. Estação HRAN
I. ENC/FT/UnB	II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COSTA FILHO, L.A.R. (2016). Estudo da Demanda da Estação do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) do Sistema Metroviário de Brasília. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 88p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Luiz Anselmo Ramos Costa Filho

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Estudo da Demanda da Estação do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) do Sistema Metroviário de Brasília.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2016

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Luiz Anselmo Ramos Costa Filho

SGAN 912, Módulo D Bloco I aptº 107 / CEP: 70790-120

Asa Norte – Brasília – Distrito Federal - Brasil

RESUMO

O estudo tem como objetivo determinar a demanda do sistema de transporte metroviário na unidade que será aberta ao lado do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN). Esse hospital é um dos grandes centros de saúde da capital federal, tendo a grande maioria dos seus pacientes oriundos das outras Regiões Administrativas (sem ser o Plano Piloto) e também das cidades do Entorno do Distrito Federal. Além do mais, ao redor situam-se três grandes áreas da Asa Norte, que são o Setor Médico Hospital Norte (SMHN), o Setor Comercial Norte (SCN) e o Setor Bancário Norte (SBN), sem levar tanta consideração ainda ao início das quadras e das comerciais da região Norte do Plano Piloto. Com isso, o trabalho apresentará características do sistema de transporte metroviário, o porquê da instalação dessa nova unidade do metrô e não de mais linhas de ônibus, será apresentado uma pesquisa feita com usuários do metrô, uma comparação com outras estações já existentes e de princípios que estão presentes no Plano Diretor de Transportes Urbanos e Mobilidade do Distrito Federal e do Entorno (PDTU/DF).

Palavras chave: sistema metroviário, Brasília, HRAN, demanda, previsão.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações Gerais	1
1.2. Importância	2
1.3. Justificativa	4
1.4. Objetivo	5
1.4.1. Objetivos Específicos	5
1.5. Metodologia	5
1.5.1. Revisão Bibliográfica	5
1.5.2. Caracterização do Local do Estudo	5
1.5.3. Coleta de Dados.....	6
1.5.4. Resultados.....	6
1.5.5. Análise dos Resultados e Dados	6
1.5.6. Conclusões e Recomendações	7
1.6. Estrutura do Trabalho	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1. Caracterização do Distrito Federal e o seu Sistema Metroviário	9
2.1.1. Metrô do Distrito Federal	10
2.1.2. Hospital Regional da Asa Norte e a sua Estação.....	14
2.2. Pólos Geradores de Viagens (PGV)	16
2.2.1. Conceitos e Definições do PGV	16
2.2.2. Aspectos Relevantes dos PGVs	18
2.2.2.1. Tamanho (Porte) dos PGVs.....	18
2.2.2.2. Tipo de PGVs.....	18
2.2.2.3. Aspectos Legais Relacionados aos PGVs	19
2.2.3. Parâmetros para Enquadramento de PGVs	20
2.2.4. Principais Impactos Causados pelos PGVs	22
3. MÉTODOS PARA O ESTUDO DA DEMANDA NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES.....	24
3.1. Metodologias Sintéticas de Análises.....	25
3.1.1. Metodologia do <i>Institute of Transportation Engineers</i> (ITE)	26
3.1.1.1. Estudo do Tráfego Não Relacionado ao PGV.....	26
3.1.1.2. Estudo da Geração do Tráfego Local.....	27

3.1.2. Metodologia da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP)	28
3.1.3. Metodologia Geral para Modelagem de Demanda	28
3.1.4. Aprofundamento e Exemplificação do Método Escolhido	29
4. CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA ESTAÇÃO COMERCIAL NORTE.....	34
4.1. Plano Diretor de Transportes Urbanos e Mobilidade do Distrito Federal e do Entorno – PDTU/DF	34
4.2. Pesquisa Referente ao Sistema Metroviário de Brasília e Sobre a Nova Estação.....	40
4.3. Caracterização dos Pólos Geradores de Viagens do Local	46
4.3.1. Determinação dos PGVs utilizando o Método do ITE	52
5. RESULTADOS E ANÁLISES	56
5.1 Sistematização para a contagem dos Pólos Geradores de Viagens e os Resultados das Viagens Atraídas	56
5.2 Resultado da Quantidade de Viagens Totais Atraídas pelos Tipos de Uso do Solo Considerados no Raio de Abrangência da Estação.....	65
5.3 Resultado Final da Quantidade de Viagens Realizadas na Estação ao Lado do HRAN	66
5.4 Itemização dos Fatores que Influenciam a Demanda na Estação	70
6. CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXO.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 2. 1. Metrô do Distrito Federal e suas estações. (Fonte: Metrô DF, 2015).	12
Figura 2. 2. Expansão da Linha 1 do Metrô DF. (Fonte: METRÔ DF, 2015)	12
Figura 2. 3. Novas estações 104, 106 e 110 Sul. (Fonte: METRÔ DF, 2015)	13
Figura 2. 4. Melhores acessos às estações. (Fonte: METRO DF, 2015)	14
Figura 3. 1. Como se obtém valores para a taxa média de geração de viagens do ITE.	31
Figura 4. 1. Repartição das viagens motorizadas por motivos, no Distrito Federal. (PDTU/DF,2011)	35
Figura 4. 2. Repartição por motivos das viagens motorizadas, no Entorno. (PDTU/DF, 2011).	35
Figura 4. 3. Divisão das viagens por tipo de transporte motorizado, Distrito Federal. (PDTU/DF, 2011).	36
Figura 4. 4. Divisão das viagens por tipo de transporte motorizado, nas cidades do Entorno. (PDTU/DF, 2011).	36
Figura 4. 5. Gráfico da frequência dos usuários do metrô.	41
Figura 4. 6. Modos de Transporte de chegada e saída do metrô.	42
Figura 4. 7. Gráfico das Regiões Administrativas que mais embarcam no sistema metroviário.	43
Figura 4. 8. Locais de maior desembarque dos usuários do metrô.	43
Figura 4. 9. Vantagens e desvantagens da nova estação para os usuários do metrô.	44
Figura 4. 10. Gráfico da frequência dos futuros usuários da nova estação no período de uma semana.	45
Figura 4. 11. Locais de embarque dos futuros usuários da estação a ser aberta.	45
Figura 4. 12. Como os futuros usuários da nova estação chegam às estações do metrô.	46
Figura 4. 13. Área de abrangência da nova estação do metrô. (Fonte: Wikimapia, 2016).	48
Figura 5. 1. Quantidade de passageiros do sistema metroviário no mês de outubro de 2010. (Fonte: METRÔ/DF, 2010).	68
Figura 5. 2. Valor estimado em outubro de 2014, do número de usuários do metrô.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 3. 1. Valores das taxas de geração de viagens do método do ITE.	31
Tabela 3. 2. Modelos de geração de viagem (DENATRAN, 2001).	33
Tabela 4. 1. Pólos Geradores de Viagens na região de influência da estação de metrô do HRAN. (Wikimapia, 2016)	50
Tabela 5. 1. Geração de viagens para o HRAN utilizando as taxas do ITE. (Fonte: CNES, 2016; ITE, 1991).	57
Tabela 5. 2. Resultado dos Centros de Saúde a partir das fórmulas do DENATRAN. (Fonte: CNES, 2016; ITE, 1991; DENATRAN, 2001).	58
Tabela 5. 3. Resultado dos valores de viagens atraídas para o uso do solo Edifício de Governo. (Fonte: Administração Local dos Prédios, 2016; ITE, 1991).	59
Tabela 5. 4. Quantidade de viagens atraídas pelos colégios. (Fonte: Administração Local, 2016; ITE, 1991).	60
Tabela 5. 5. Valores das viagens atraídas pela universidade. (Fonte: Censo Escolar Superior – INEP, 2014; ITE, 1991).	61
Tabela 5. 6. Quantidade de viagens atraídas pelos Prédios de Escritórios. (Fonte: IPTU, 2016; <i>Acesse Buildings</i> , 2016; DENATRAN, 2001).	62
Tabela 5. 7. Resultado das viagens atraídas pela Sede VII do Banco do Brasil. (Fonte: Administração Local, 2016; ITE, 1991).	65

Tabela 5. 8. Resultado da totalidade de viagens atraídas diariamente pelos tipos de uso de solo na região de abrangência.	65
Tabela 5. 9. Resultado total das viagens atraídas no horário de pico da manhã pelos tipos de uso de solo considerados na região de abrangência.	65
Tabela 5. 10. Quantidade de viagens a serem realizadas na nova estação.	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 2. 1. Tipos de Polos Geradores de Viagens	19
Quadro 2. 2. Atividades que são consideradas como PGV no DF. (Fonte: DISTRITO FEDERAL, 2005).	20
Quadro 2. 3. Parâmetros para definir a quantidade de vagas de estacionamentos	22

1. INTRODUÇÃO

1.1.Considerações Gerais

O sistema metroviário a cada dia que passa tem sua discussão aumentada, e com isso, torna-se evidente o quão importante é a sua implantação e o seu crescimento para as cidades brasileiras. Antes tido como apenas mais um investimento e muitas vezes nem pensado na concepção das novas infraestruturas das metrópoles do país, hoje é de fundamental importância e necessidade que esse modo de transporte seja difundido e amplamente utilizado. É importante que as autoridades promovam mudanças para que o sistema público ofertado possa ganhar em qualidade, em mobilidade, seja economicamente viável, além de chegar a todos os usuários que sentem a necessidade de usufruir desses meios.

O transporte coletivo rodoviário no Brasil ainda é o meio de locomoção principal para a grande maioria da população urbana. A parte usuária do modo ferroviário ainda é baixa, porém é significativa a mudança de modal (do rodoviário para o metroviário) quando há uma expansão da malha desse tipo de transporte. Hoje vários fatores fazem com que novas medidas sejam aplicadas e os transportes sobre trilhos sejam cada vez mais difundidos e promovam assim a mobilidade dos cidadãos.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011) mais de 85 milhões de pessoas no Brasil dependem de transporte público para se locomover, isto é, quase 50% da população de alguma forma usam ônibus, trem ou metrô para chegar ao seu destino final e regressar a sua casa. Além do mais, 70% dos usuários estão insatisfeitos com o transporte, sendo as principais reclamações fatores como os ônibus lotados e desconfortáveis, engarrafamentos e não possuir alternativas para se deslocar.

Nos locais onde possuem metrô ou trem urbano, a população prefere escolhê-los, pois eles não enfrentam alguns problemas que os outros modais possuem como o fato dos grandes contingentes de carros nas vias urbanas, possuindo assim um transporte mais rápido e eficiente. Outro aspecto da escolha desse tipo de modal é o fato de que as maiorias dos terminais, dos vagões, das linhas implantadas no país são relativamente novas e contam com uma modernidade bem maior do que os outros tipos de sistemas de transportes.

Outro ponto a ser relatado do transporte sobre trilhos é que ele está em vasto crescimento, o que só confirma suas qualidades. No Brasil, segundo a Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos, 2015) houve um aumento de 4,4% no número de usuários transportados em 2014 em relação ao ano anterior, com um total de 2,9 bilhões de passageiros transportados pelo sistema. Em relação ao número de pessoas transportadas por dia, houve aumento de 3%, com um total de 9,8 milhões de passageiros por dia. Porém, houve extensão pouco significativa da malha, o que constata que o setor está trabalhando próximo do seu limite de capacidade, o que mostra o quão lotado está o sistema.

Com a análise desses dados, fica evidente que a população tem um grande interesse e uma enorme necessidade com a expansão e melhoria do sistema metroviário do país. Logo, se houve crescimento maior da demanda mesmo com a oferta não crescendo na mesma proporção, o que acontecerá se tiver mais investimento, será a melhoria e o conforto dos usuários que são atendidos por esses meios de transporte.

1.2.Importância

Em relação ao setor metroviário no Brasil, cada vez mais existem discussões para a sua implantação ou ampliação nos grandes centros. A cada ano que se passa mais cidades tem em seus planos de infraestrutura uma atenção especial a esse tipo de transporte. Antes tido como um investimento em segundo plano, hoje a questão da mobilidade é amplamente discutida e ações são criadas para que melhorias possam acontecer.

Segundo Simões (2007), é sabido que as cidades brasileiras, em especial os grandes centros e metrópoles, convivem com grandes e diversas deficiências no meio dos transportes de passageiros. As regiões de periferia, geralmente localizadas bem distantes do centro (zonas que atraem mais investimentos e concentram-se a maior quantidade de empregos e de bens de serviço), são as que possuem a maior quantidade populacional das cidades, porém as que recebem o menor investimento do governo em obras de mobilidade e infraestrutura. Como a maioria desses moradores necessita do transporte público, acaba que esse se torna mais deficitário do que já é.

Ainda de acordo com Simões (2007), essa centralização dos locais de empregos e de bens de serviços é um dos principais entraves para que possa pensar em ideias para promover uma melhoria no transporte público. Para ele, o sistema metroviário, que é

um sistema de grande porte, deve ser mais utilizado nas cidades brasileiras, pois suas vantagens na maioria dos casos superam os outros meios de transportes.

Simões (2007) ainda relata que a mobilidade e o sistema de transporte público não serão melhorados apenas com investimentos na área de infraestrutura. Para um desenvolvimento de forma mais acentuada e de uma maneira mais correta, tem que efetuar uma união de discussões econômicas, ambientais e sociais. Não tem como combater totalmente os congestionamentos e os problemas dos transportes se não houver uma união entre essas três características.

No país, importantes projetos estão em realização e outros estão sendo examinados com planejamento para um início das suas implantações a curto e médio prazo. Sobre os sistemas metroferroviários, outros benefícios são sua alta capacidade de transporte, reduzidos impactos sobre o meio ambiente, uma velocidade constante no percurso (sem muita interferência do meio externo) e ser uma alternativa única, isto é, não conflitante, como são os ônibus com os veículos particulares. Além disso, eles possuem uma ótima eficiência energética. (ANPTrilhos, 2015).

Com o crescimento da população e o seu afastamento ao longo das cidades, o uso de transportes individuais motorizados cresce constantemente, o que gera um grande percentual de queima de combustíveis fósseis, emitindo gás carbônico e poluindo cada vez mais as cidades. Assim, medidas estão sendo constantemente adotadas com a finalidade de um sistema mais sustentável, onde se pense menos em cidades feitas para carros, mas sim em um ambiente com pedestres, ciclistas e transporte público.

Para que se possua um transporte com mais sustentabilidade é importante que aconteça três mudanças. A primeira é a de tentativa de redução da necessidade de viagens e das distâncias que as pessoas tem de fazer, principalmente aquelas essenciais e diárias, como trabalho, escola e compras. A segunda mudança diz respeito a promoção de uma escolha de diferentes modos de transporte, isto é, trocar os carros por caminhada ou bicicleta para trajetos menores e para transportes públicos para percursos mais longos. A última ideia é a necessidade de produzir carros que sejam mais eficientes energeticamente e que poluam menos.(FILMER-SANKEY, 2003)

Nesse contexto de sustentabilidade urbana e com o crescimento da necessidade de mobilidade nos transportes, o mundo está preocupado com ações que promovam mudanças profundas no âmbito econômico, social e ambiental. Na busca de uma

alternativa mais adequada para um meio de transporte mais sustentável, o sistema metroferroviário tem um importante papel nas políticas urbanas, pois ele traz uma vantajosa contribuição ambiental aos espaços urbanos.

Outra característica importante é que o transporte sobre trilhos tem uma alta capacidade de transporte. Segundo o ANPTrilhos (2015), apenas uma linha implantada de metrô é capaz de transportar uma quantidade média de 60 mil passageiros por hora/sentido. Sendo uma quantidade muito maior que automóveis e ônibus, que tem cerca de 1,8 mil e 6,7 mil passageiros, respectivamente.

Ainda sobre os benefícios dos sistemas metroferroviários, o fato deles usarem um menor espaço urbano e transportarem maior quantidade de passageiros ajuda na ideia de revitalizar áreas degradadas. Mesmo o sistema ferroviário possuindo uma representação percentual muito inferior ao do transporte público de ônibus, segundo a ANPTrilhos (2015), ele já foi capaz de reduzir mais de 1,1 milhão de carros e 16.000 ônibus, por dia, nos locais onde já se tem esse sistema implantado.

A ANPTrilhos (2015) traz um valor interessante que é sobre a diminuição do consumo de combustíveis e da diminuição da emissão de gases nocivos. Com isso, o transporte sobre trilhos gerou uma economia de 20 bilhões de reais para a sociedade. Logo, com esse valor pode ser implantado e aumentado ainda mais as capacidades desse tipo de transporte. Ou seja, investir nesse tipo de transporte gera uma economia de tempo, dinheiro, de poluição, entre diversas outras características.

1.3.Justificativa

O sistema metroviário vai sendo expandido com o tempo. Em Brasília, a primeira estação a ser inaugurada será na Asa Norte, ao lado do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN). Como muito dos pacientes do hospital tem uma capacidade locomotora baixa (idosos e deficientes físicos), a estação vai ser importante para que eles deixem de andar mais de 1 quilômetro da Rodoviária do Plano Piloto até o centro de saúde.

Essa estação estará promovendo um importante fato que os transportes tem como finalidade que é a mobilidade. Segundo Morris et AL (1979), o conceito de mobilidade “é interpretado como sendo a capacidade do indivíduo de se locomover de um lugar ao outro e dependente principalmente da disponibilidade dos diferentes tipos de modais de transportes, inclusive a pé”. Portanto, a abertura desse novo local do metrô fará com que

várias pessoas que tinham seu destino final cheio de percalços, possam melhorar essa viagem e chegar com mais rapidez e, principalmente segurança.

Logo, por essas e outras características, os sistemas metroviários (como é o caso da estação em estudo) farão parte cada vez mais constates das cidades, onde o ideal de todo mundo ter um carro já não faz mais parte, mas sim de um sistema público que tenha eficiência, eficácia, efetividade e excelência.

1.4.Objetivo

Estudar a demanda dos usuários da nova estação do sistema metroviário de Brasília, que será a primeira inaugurada na Asa Norte, mais precisamente ao lado do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN).

1.4.1. Objetivos Específicos

- Expor características singulares do metrô obtidas por meio de uma pesquisa de campo na estação central e nos vagões do trem;
- Usar como base valores de outras unidades do metrô na Asa Sul, com características semelhantes ao local da estação do HRAN e, assim julgar o quantitativo obtido;
- Mostrar qual a ideia e a finalidade dessa ampliação do metrô;

1.5.Metodologia

A metodologia para a execução do trabalho consistirá em 4 etapas principais, onde será mostrado os procedimentos feitos para se chegar aos resultados em questão.

1.5.1. Revisão Bibliográfica

Nessa primeira etapa, o foco será no levantamento bibliográfico sobre os métodos sintetizados para realizar o planejamento da demanda, a caracterização do sistema de transporte metroviário na cidade de Brasília, dados da população da cidade.

1.5.2. Caracterização do Local do Estudo

Essa parte será feita uma contextualização da região onde será implantada a nova estação do metrô. Serão apresentados também dados do PDTU/DF e o porquê deles

escolherem uma alternativa que englobasse essa unidade do metrô que está sendo estudado. Além disso, serão especificadas algumas características da escolha dessa área. Será feito uma caracterização dos setores presentes no raio de abrangência da estação e uma listagem com todos os locais que serão quantificados.

1.5.3. Coleta de Dados

Foram feitas diversas pesquisas para a realização deste trabalho. A primeira foi uma pesquisa com cunho documental, onde foi feito uma coleta de dados presentes no PDTU/DF, além de taxas usadas para ponderações em diversos cálculos. A segunda foi uma pesquisa em campo com entrevistas com objetivo de aprofundar mais as ideias sobre o comportamento do sistema metroviário de Brasília. A terceira pesquisa foi o mapeamento dos PGVs da área, das suas características e a sua tipificação com os determinados tipos de uso do solo. Por fim, a última feita foi à pesquisa nos prédios, onde foram feitos diversos contatos com as administrações, com a secretaria da Fazenda e com outros meios de comunicação para saber o quantitativo de cada variável independente dos tipos de prédios.

1.5.4. Resultados

Depois dos dados coletados, foram usadas as taxas de geração de viagens do ITE e as fórmulas de horário de pico pela manhã do DENATRAN e assim encontraram-se os valores das viagens atraídas por cada Pólo Gerador de Viagem considerado. Feito os cálculos de todos os tipos de uso de solo da área de abrangência da estação, o resultado final é multiplicado proporcionalmente pela quantidade de viagens feitas apenas pelo sistema metroviário e assim é dado o valor diário e o horário pela manhã de pico.

1.5.5. Análise dos Resultados e Dados

Com os resultados finais, tem-se uma explicação do valor e dos motivos para o porquê deles. Além do mais, apresenta-se uma lista de itens que contribuem para um possível aumento e mudança da quantidade de viagens nessa estação. Serão seis motivos que podem fazer o valor crescer ou diminuir.

1.5.6. Conclusões e Recomendações

Por fim, será feita uma conclusão obtida pelos tópicos anteriores e resumindo os resultados gerados. Uma parte interessante também para se fazer são as recomendações. Importante pensar e dar ideias para melhorar o transporte dessas cidades.

1.6.Estrutura do Trabalho

Este trabalho, que é a parte 1 do projeto final de graduação para a obtenção do título em Engenharia Civil na Universidade de Brasília, foi dividido em três capítulos.

O primeiro capítulo é o introdutório, onde são abordadas as considerações iniciais a respeito do tema, do problema, a definição do objetivo, a justificativa pela realização do trabalho, além de mostrar como será dividido o estudo.

O segundo capítulo faz uma Revisão Bibliográfica apresentando a caracterização do Distrito Federal e do seu sistema metroviário, do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) e de como será a sua estação, além de especificar melhor sobre os Pólos Geradores de Viagens (PGVs) que serão utilizados para encontrar a demanda da estação do metrô estudada.

No capítulo seguinte serão apresentados os métodos sintéticos e suas características. Serão caracterizados dois processos muito usados para a estimativa de demanda no planejamento de transportes, e por fim, haverá um aprofundamento e uma exemplificação do método escolhido para a realização da pesquisa.

Na quarta seção será feito um contexto e apresentação dos PGVs da região. Com esses pólos relatados, mostra-se como serão feitos os cálculos para obter os valores das viagens atraídas por cada um deles. Além disso, apresenta-se uma pesquisa feita no Sistema Metroviário de Brasília, relatando alguns princípios deste meio de transporte. Também farão parte dessa seção alguns dados que foram obtidos através do Plano Diretor de Transportes Urbanos e Mobilidade do Distrito Federal e do Entorno (PDTU/2011).

A quinta parte será relatada os resultados e as suas análises. Cada PGV da região terá uma tabela mostrando seu quantitativo de viagens atraídas. Com a soma de todos e usando parâmetros obtidos em pesquisas feitas por órgãos no Distrito Federal encontra-se o valor de viagens atraídas pela estação. Depois faz uma análise desses valores

usando como base os dados de duas estações com características semelhantes já existentes no sistema metroviário do DF.

Por fim, é feita uma conclusão a respeito do estudo e da unidade do metrô a ser especificada a sua demanda.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.Caracterização do Distrito Federal e o seu Sistema Metroviário

Para poder ter uma ideia melhor a respeito das necessidades e dos investimentos que precisam e que são feitos nas cidades, no que se diz ao intuito de melhorar e aumentar a capacidade dos transportes sobre trilhos é importante fazer uma exposição de dados relativos às características das populações. Algumas informações como renda, atividade econômica, idade, escolaridade, entre outras.

Com relação à cidade de Brasília, considerando desde o Plano Piloto e as demais cidades satélites, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população da cidade tinha cerca de 2.570.160 em 2010. Foi feita uma estimativa para a população no ano de 2015, nessa pesquisa, e projetou-se um resultado igual a 2.914.830 habitantes. A área possui uma extensão de 5.799,999 km², tendo uma densidade demográfica de 444,66 habitantes por km².

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que serve para se fazer uma avaliação da qualidade de vida e do desenvolvimento econômico da população, que tem como base a renda, saúde e a educação, é o 3º melhor entre as capitais do país, com um valor de 0,824 (sendo o máximo o valor de 1,000).(IBGE, 2010). Isso mostra que os habitantes da cidade possuem um local onde suas necessidades básicas podem ser atendidas de uma melhor forma. Entretanto, esse valor pode mascarar a realidade, pois como é uma média, ela pode sofrer com a desigualdade do local também.

Arelado o IDH, o nível de escolaridade do Distrito Federal é o maior entre todas as demais unidades da Federação, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2014). Complementando a informação, levantou-se o valor de 18,57% da população do DF com no mínimo 15 anos de educação formal. Essa porcentagem é muito maior que os demais estados. Mas, assim como os demais locais do país, a população de baixa renda tem um nível de escolaridade muito baixo.

No que se diz respeito à principal atividade de renda de Brasília, os serviços são a maior parcela dos empregos gerados. Brasília foi construída para ser a capital e o centro administrativo do Brasil, logo essa função é a principal fonte econômica dos habitantes.

Cerca de 40% dos empregos gerados na cidade são de cunho do governo. Agricultura e Indústria tem uma pequena parcela na economia da cidade. (IBGE, 2010).

Um dos problemas mais graves em relação ao sistema de transporte de Brasília é o fato de a cidade ter na região central do Plano Piloto, ao redor da Esplanada dos Ministérios, um número muito elevado de empregos, o que faz com que se tenha um fluxo numeroso de pessoas. Por esse motivo, grandes congestionamentos e falta de vagas são comuns nesses locais.

A grande parte dos empregos gerados no Distrito Federal está no Plano Piloto. Ou seja, a quantidade de viagens das Regiões Administrativas e das cidades no Entorno da capital federal com destino final a esse local fazem com que seja difícil resolver os problemas do transporte público. Além de uma melhoria do sistema de transporte público (para que diminua o transporte individual), tem que haver uma descentralização das sedes administrativas, além de ter uma maior oferta de emprego em outras regiões.

2.1.1. Metrô do Distrito Federal

O sistema metroviário da capital do Brasil teve seu planejamento iniciado no começo da década de 90. Em janeiro de 1991 ocorre a criação de um Grupo Executivo para o trabalho e para a elaboração de alguns estudos iniciais a respeito do impacto causado por uma futura obra. Assim, se dá o início o Metrô do Distrito Federal.

Com o passar dos meses, houve uma maior mobilização do Governo do Distrito Federal e, com a finalidade de ter um meio gestor para realizar um acompanhamento mais especializado a respeito das obras para a construção do Metrô, criou-se a Coordenadoria Especial. Também foi lançado o edital, onde o vencedor para a habilitação foi o Consórcio Brasmetrô. Esse grupo era formado por construtoras, como Camargo Corrêa, Serveng Civilsan, Norberto Odebrecht e Andrade Gutierrez, além de outras empresas fornecedoras de equipamentos elétricos Inepar e CMW, e a realizadora do projeto, que foi a empresa TCBR.

As obras tiveram início no começo do ano de 1992, e no final do ano de 1993 criou-se a Companhia do Metropolitano do Distrito Federal, onde ela ficou responsável pela operação dos trens. Depois de paralisações e retomadas, a conclusão da primeira etapa do metrô foi em dezembro de 1996. De janeiro de 1997, começou a operação do metrô de forma experimental, até agosto de 1999 o objetivo principal era aprimorar o

conhecimento acerca de como o sistema deveria ser operado, para melhorar cada vez mais para os usuários. Por fim, em 2001 teve a execução em definitivo, inaugurando o trecho que liga Samambaia a Taguatinga, Águas Claras, Guará e Plano Piloto. Com o decorrer dos anos, mais estações foram implantadas, como a expansão do Metrô DF até a estação de Ceilândia.

No ano de 2007, o Metrô DF já operava com 42 quilômetros de extensão, com 20 trens, de segunda à sexta-feira no horário de 06h00 às 23h30 horas, e nos fins de semana entre às 07h00 e 19h00. A velocidade comercial do transporte é de 45 km/h, transportando aproximadamente 80 mil passageiros todos os dias. Sua capacidade de transporte, em 2007, chegou a mais de 10.250 passageiros por sentido nos horários de pico, porém por motivos de uma falta de integração modal e tarifária, a capacidade era reduzida para cerca de 60% do total. Nesse ano, a estrutura era de 29 estações construídas, onde apenas 16 estavam em funcionamento, enquanto que 13 ainda se encontravam fechadas ou em construção. O formato da via do Metrô DF é de um Y. Onde a extensão do eixo principal é de 19,19 km (Estação Central no Plano Piloto até Estação Águas Claras). Nos dois ramais, um tem comprimento de 14,31 km (até a Ceilândia Norte) e o outro compreende 8,8 km (até Samambaia). (METRÔ DF, 2007). (METRÔ DF, 2008).

Com o passar de 8 anos, outro levantamento foi feito em 2015. Das 29 estações, 24 já estão em funcionamento. Três estações já estão em processo de finalização, sendo elas localizadas nas 104, 106 e 110 da Asa Sul. A frota atual é de 32 trens (60% a mais que no ano de 2007), transportando uma média de 140 mil passageiros por dia. A via ainda possui cerca de 42 km, para ser mais preciso 42,38 km, ligando o Plano Piloto à Ceilândia e Samambaia. Locais como Asa Sul, Guará, Setor Policial Sul, Águas Claras, Taguatinga também fazem parte do percurso do transporte. (METRÔ DF, 2015).

Com a necessidade crescente da população para os deslocamentos pelo transporte metroviário, está previsto a expansão de um total de 7,5 quilômetros de via e a construção de cinco novas estações. Duas delas estarão presentes na Ceilândia, promovendo uma expansão de 2,5 km de via, outras duas farão parte da linha da Samambaia (com um ganho de 4 km de extensão) e, por fim, será construída a primeira unidade na Asa Norte, com 1 km de comprimento da linha, ficando a estação no sentido do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN).

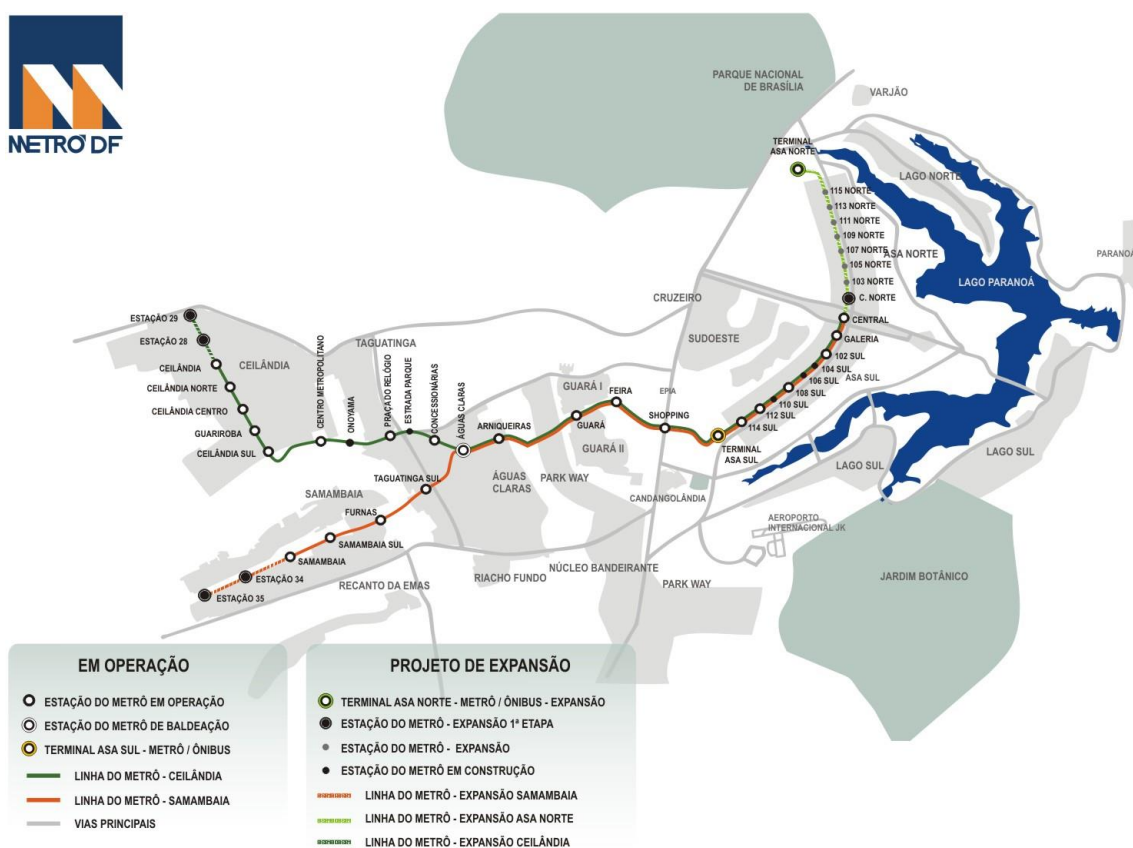


Figura 2. 1 -Metrô do Distrito Federal e suas estações. (Fonte: Metrô DF, 2015).



Figura 2. 2 - Expansão da Linha 1 do Metrô DF. (Fonte: METRÔ DF, 2015)

Um aspecto importante para que a demanda do metrô viesse a aumentar, além de fatores como o aumento de número de estações disponíveis e da quantidade maior de trens, foi a integração do modal com o sistema rodoviário. Houve a implantação do terminal Asa Sul para que aumentasse essa intermodalidade, além de estações próximas ao Terminal

Rodoviário Interestadual de Brasília e o Terminal Rodoviário Interestadual de Taguatinga.

No futuro, o Governo do Distrito Federal tem como meta fazer uma total integração do metrô com ônibus, com o Veículo Leve sobre Pneus (VLP) e com um futuro Veículo Leve sobre Trilhos (VLT). Com isso, além de poder aumentar a capacidade dos estacionamentos e de integrar as bicicletas no auxílio à chegada das pessoas, o importante é que o usuário poderá ter a possibilidade para escolher aquela forma mais fácil e rápida de chegar ao seu destino final.

Assim, para que continue havendo e possa ter um ganho ainda maior de áreas e pessoas usando o metrô, é importante pensar em outras atividades para melhorar o atendimento com o público, além de aperfeiçoar esse sistema em questão. Uma forma de aumentar a qualidade do transporte é fazer com que a capacidade do sistema seja melhorada, modernizar as estruturas ao máximo, promover uma acessibilidade aos usuário e principalmente por meios de pesquisas consertar os principais equívocos que os passageiros relatam.

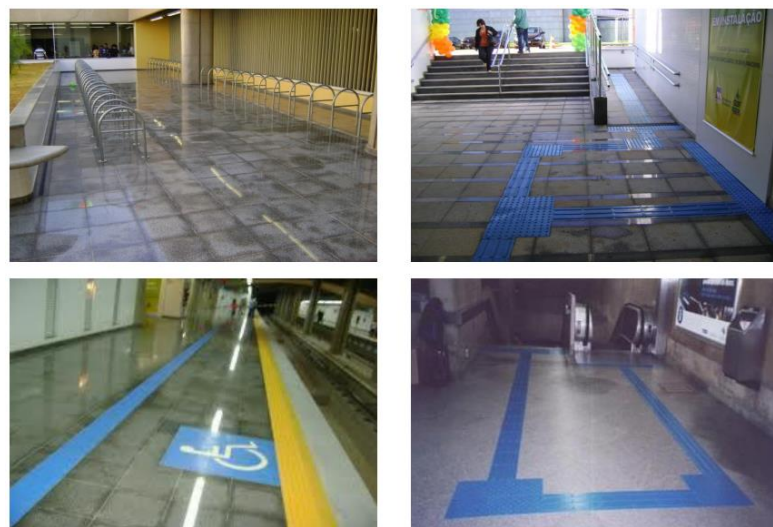


Figura 2. 3 - Novas estações 104, 106 e 110 Sul. (Fonte: METRÔ DF, 2015)

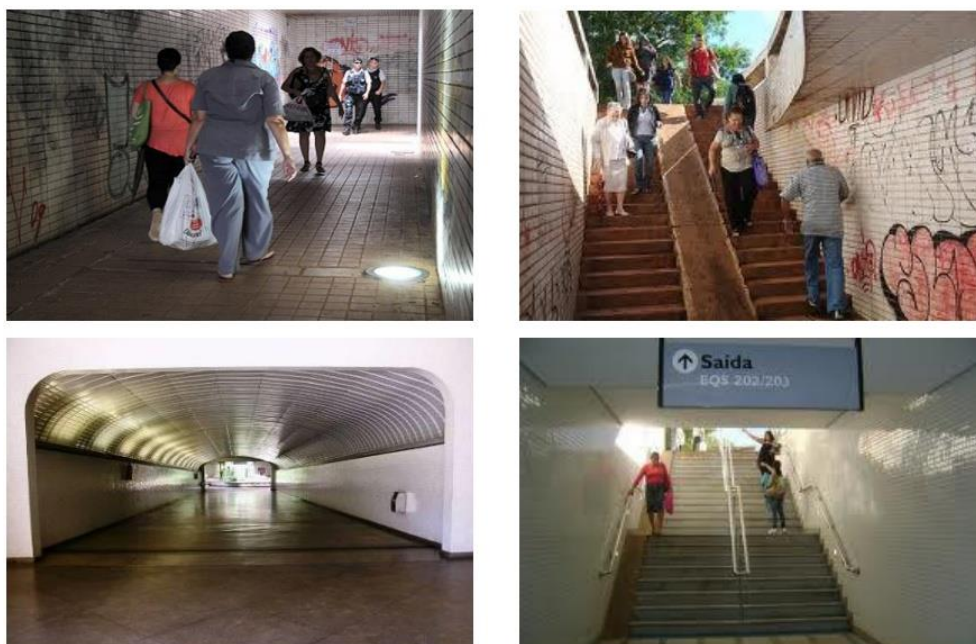


Figura 2. 4– Melhores acessos às estações. (Fonte: METRO DF, 2015)

Com as pequenas mudanças e as expansões que planeja, segundo o Metrô DF (2015), a população que será beneficiada do transporte será de 1.220.000 habitantes, cerca de 49% da população do Distrito Federal, sendo que só o número de passageiros novos por dia será de cerca de 30.820, onde as duas estações novas da Ceilândia (Estações 28 e 29) aumentará a demanda em 12.101 passageiros/dia, enquanto que Samambaia (Estações 34 e 35) e Asa Norte (Estação SCN) contribuirão com 9.840 e 8.879 novos usuários por dia, respectivamente. Para atender esse aumento de passageiros e ainda visando fazer com que possa crescer ainda mais, o sistema administrativo desse modal de transporte espera que possa ser comprado cerca de 10 novos veículos, para melhorar o atendimento e diminuir a espera dos usuários do metrô.

2.1.2. Hospital Regional da Asa Norte e a sua Estação

De acordo com a Secretaria de Saúde do DF (2016), o HRAN teve sua inauguração no final do ano de 1984. A sua construção teve como objetivo atender à demanda da população da Asa Norte, Lago Norte, Paranoá, Vila Planalto, Varjão e Cruzeiro, que ansiava (e ainda anseia) de assistência à saúde. Entretanto, acabou que o HRAN passou a atrair pacientes de todo o DF, além das cidades do Entorno.

Mesmo com problemas, como foi constatado em uma auditoria da Secretaria de Saúde do Distrito Federal (2016), sendo apontado como o pior hospital quanto ao

procedimento de classificação, o HRAN tem em média, apenas no Pronto-Socorro, mais de 6000 pacientes todos os meses. Ou seja, acrescentando as outras diversas áreas que o hospital possui, o número é muito maior, o que mostra o quão importante é esse hospital para a região de Brasília.

Uma das possíveis estações a ser inaugurada é a estação do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN). Muitos usuários do metrô que precisam trabalhar ou serem atendidos no local tem que descer na Rodoviária do Plano Piloto e caminhar até o hospital, que dista mais de um quilômetro. Além da distância, são poucas faixas de pedestres ao longo do caminho, com um fluxo muito intenso de carro, o que pode acarretar em acidentes.

Muitos pacientes do HRAN são idosos e deficientes físicos, que por esses motivos tem sua capacidade locomotora em um estado pior. Assim, é muito arriscada essa caminhada e as travessias das ruas. Alguns pegam táxi ou ônibus para chegar até o local, o que aumenta o custo das viagens. Outro ponto a ser relatado é que, mesmo preferindo o sistema metroviário, alguns acabam desistindo de pegá-lo por esse contra tempo, passando a embarcar nos ônibus (mesmo com uma maior demora e mais cheios) que passam por esse local.

Essa estação já estava presente nos estudos realizados no PDTU/DF (2011) e na alternativa proposta por esse plano. Entretanto, com mudanças no governo a construção da estação foi interrompida. Entretanto, com os problemas do transporte cada vez mais acentuados, foi assinado em maio de 2016 o Programa de Mobilidade Urbana do Distrito Federal (intitulado como Circula Brasília), onde cerca de 80 ações foram propostas para melhorar a mobilidade da capital federal. Dentre essas, a construção da Estação do HRAN está inclusa.

Além do HRAN, nas proximidades do local ainda se encontram três grandes áreas de prédios. A primeira, onde o HRAN se situa é o Setor Médico Hospitalar Norte (SMHN). Nesse local encontra-se prédios que são constituídos de clínicas, laboratórios de análises, centros de reabilitações, entre outros centros de saúde. Além desses grandes edifícios de clínicas, ainda tem a Fundação Hemocentro, a Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), e outros locais. Enfim, essa região é de grande movimento, onde tanto pacientes como funcionários fazem seus deslocamentos para alcançar o seu determinado objetivo.

Outra região presente na área da estação é o Setor Comercial Norte (SCN). Composto de grandes prédios comerciais, essa área atrai diversas viagens, o que pode ser comprovado vendo os estacionamentos completamente lotados. O Edifício Liberty Mall que se situa nesse Setor, é composto de diversas salas comerciais, além de possuir uma ampla área de alimentação, cinemas, entre outros espaços. Além desse edifício, no local existem alguns órgãos do governo, como por exemplo, o Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR). Portanto, essa região também estará englobada na estação do HRAN, pois é mais perto desembarcar nela do que vir caminhando da estação Central até o local.

Além dessas duas regiões, a terceira importante é o Setor Bancário Norte (SBN). Composto por prédios de escritórios, de bancos, de alguns locais de governo, essa área é densamente povoada, com um fluxo muito intenso de trânsito e escassez de vagas. Também ficará mais próximo desembarcar na nova estação do na da Central. Além desses setores, a região ainda interfere nas quadras SQN 202, 102 e 302, além das comerciais SCLN 201, 202 e 102. Enfim, esses são os locais que entram na região de interferência da estação a ser inaugurada.

2.2. Pólos Geradores de Viagens (PGV)

Para a realização de um trabalho com essa finalidade, como este tem como princípio, se faz necessário e de extrema relevância aprofundar mais a respeito do assunto, sabendo sobre suas características, os seus conceitos e suas concepções fundamentais. Outro fator importante que tem que se ter uma ideia a respeito dos PGV é o fato de poder ocorrer impactos positivos e/ou negativos envolvidos na implantação de um determinado empreendimento.

2.2.1. Conceitos e Definições do PGV

De acordo com Portugal e Goldner (2003), os Pólos Geradores de Tráfego são conceituados como sendo empreendimentos e/ou locais que ocasionam uma atração acentuada em relação à população, por meio de oferta de bens ou serviços, e que tem como resultado um número elevado de viagens. Com isso, pode haver interferências no tráfego do local e do entorno da edificação, fazendo com que seja necessário um local numeroso de estacionamentos. São exemplos de PGV, os shoppings centers, hospitais,

universidades, escolas, hipermercados, locais de shows, terminais de estação de passageiros, de cargas, entre outros exemplos.

Os PGVs não tinham tanta atenção, nem tanto estudo e difusão como hoje em dia. O avanço na sua pesquisa é datado dos anos 80. De início, com um conceito menos abrangente, eles eram considerados como Pólos Geradores de Tráfego (PGT). A sua principal finalidade era apenas ter como base o tráfego que era gerado pelos empreendimentos. Entretanto, viu-se que seria ideal uma abordagem mais ampla e que abrangesse todo aspecto de viagens, passando assim para o conceito atual de Pólos Geradores de Viagens. (CAVALCANTE, 2007)

Para se ter uma maior ideia da diferença dos conceitos de tráfego e viagens, Kneib (2004) *apud* Gontijo (2014) relata que a transformação evolutiva do conceito de PGT para o de PGV gerou uma descentralização do tráfego motorizado gerado pelo empreendimento, com caráter individual, fazendo com que seja considerado o conceito de viagens de um modo geral, como por exemplo, os impactos e os resultados no que se referem ao desenvolvimento socioeconômico desta formulação (uso, ocupação e a valorização de determinado solo). Com isso, segundo Cavalcante (2007), o conceito menos abrangente, que é o de geração de tráfego, faz uma interligação do movimento de veículos ou pedestre que tem sua chegada ou sua partida de uma determinada área ou local, por uma unidade de tempo. No que se diz respeito à geração de viagens, o seu aspecto principal é o movimento de pessoas, e como estas pessoas sofrem uma série de condições para que ocorra a decisão de realizar a viagem, isto é, como e porque elas escolhem determinado modo de transporte e a finalidade da sua viagem.

Depois de especificada a diferença entre os conceitos de geração de tráfegos e de viagens, é importante apresentar de forma mais formal o conceito de PGV. Segundo o DENATRAN (2001), “Empreendimentos de grande porte que geram uma atração ou produção de um grande número de viagens, o que causa reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudica a acessibilidade da região, além de acontecer um agravamento nas condições de segurança dos veículos e dos pedestres”. Outra definição é da REDE-PGV (2010), “São instalações de grande porte, capazes de gerar uma grande atração sobre a população, onde há uma produção de um significativo número de viagens, com isso, precisa-se de um número acentuado de estacionamentos”. Enfim, existem outras abordagens sobre o

conceito, umas referenciando aspectos de segurança e acessibilidade, outras uma abordagem mais ampla.

2.2.2. Aspectos Relevantes dos PGVs

Com relação aos aspectos com uma maior relevância dos Pólos Geradores de Viagens, os que tem mais destaques são o tipo e o tamanho dos PGVs, além do seu processo de implantação. Com relação a esse processo, tem uma abrangência em respeito aos aspectos legais, como o planejamento do uso e ocupação do solo, planos diretores, licenciamento ambiental, entre outras características.

2.2.2.1.Tamanho (Porte) dos PGVs

O tamanho ou porte do PGV, de acordo com Andrade (2005) *apud* Gontijo (2014), se diz respeito à grandeza espacial do centro. Essa grandeza pode ser descrita e apresentada por várias formas, como a Área Bruta Locável (ABL), Área Total Construída (ATC), conforme é relatado no manual do DENATRAN (2001), além de Área Computável, que tem como referência o CET-SP (2000). Essa área computável é o valor da área total construída subtraindo as áreas das garagens, áticos e caixas d'água. Um aspecto importantíssimo também com relação ao porte dos PGVs é a contabilização do número de funcionários (NF), do número de leitos (NL), do número de pacientes (NP), que cada empreendimento poderá abranger. Cada local tem sua especificação, e a depender do número envolvido nisso, maior será a abrangência e o poder de influência do PGV.

2.2.2.2.Tipo de PGVs

Uma importante classificação em relação ao tipo de Pólos Geradores de Viagens é feita pela CET-SP (1983). De acordo com ela, os PGVs podem ser classificados por tipos e subtipos, onde o diferencial para isso é a sua natureza, além de considerar a intensidade de suas atividades, podendo assim ser consideradas micropolos ou macropolos (a depender do grau de impacto). Para se ter uma ideia melhor acerca dos pólos, segue abaixo um quadro resumo da Rede-PGV (2005).

Quadro 2. 1. Tipos de Polos Geradores de Viagens

Tipos	Subtipos
a) Terminal	Porto, Aeroporto de Carga, Estação Metro-ferroviária, Rodoviária, Edifício Garagem, Centros Logísticos;
b) Industrial	Leve, Pesada, Manufaturada;
c) Residencial	Unifamiliar, Apartamento, Conjunto, Condomínio;
d) Alojamento	Hotel, Motel, Apart-Hotel;
e) Recreacional	Parques, Centros, Teatros, Cinemas, Academias, Estádios, Ginásios; Arenas, Praças de Touros;
f) Institucional	Igrejas, Prédios da Administração Pública, Legislativo, Bibliotecas;
g) Ensino	Maternais, Colégios, Universidades;
h) Escritório	Edifícios;
i) Saúde	Clínicas, Hospitais;
j) Varejo	Restaurantes, Hipermercados, Centros Comerciais;
k) Polos Múltiplos ou de Múltiplos Usos	Parques Tecnológicos;
l) Eventos Temporários	Vários tipos.

Fonte: Adaptado RedePGV (2005).

2.2.2.3. Aspectos Legais Relacionados aos PGVs

Para acontecer um licenciamento de um Pólo Gerador de Viagens, tem-se que verificar as características urbanísticas, arquitetônicas e viárias do empreendimento. De acordo com o DENATRAN (2001), tem que haver uma concordância com as diretrizes do município referentes às resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (2006). Entretanto, pode ocorrer do processo de licenciamento ser próprio do local, o que provoca uma mudança nos fundamentos.

Ainda mais sobre isso, o DENATRAN (2001) relata que esse processo de licenciamento tem como resultado, quando está de acordo com as normas e diretrizes referentes, a validação para executar as obras, os serviços e o funcionamento das atividades e serviços que foram determinados. No Brasil, tem-se duas formas básicas de licenciamento dos PGVs, a primeira com relação às resoluções do CONAMA, em que os determinados municípios criam as referências de acordo com as legislações ambientais de cada local, além do licenciamento que tem as questões arquitetônicas, urbanísticas e viárias do empreendimento como as características a serem colocadas em questão no debate.

Importante resumir um pouco que, cada órgão municipal tem sua própria força e autonomia para gerar e gerir suas leis e decretos que embasam os princípios sobre a implantação dos PGVs. Entretanto, não acontece uma fiscalização mais acentuada e

com um caráter forte de gestão, o que faz com que sejam implantados os PGVs sem entrarem em acordo com as leis que os regem.

Mesmo que aconteçam fatores positivos na implantação dos PGVs, como é o caso de valorizar uma determinada área, revitalizar um espaço e na melhoria da infraestrutura do local, a chance maior é de haver fatores negativos. Com isso, para que não haja problemas tão graves no futuro, é de total importância que haja uma maior fiscalização das instalações e do desenvolvimento dos PGVs.

2.2.3. Parâmetros para Enquadramento de PGVs

Não existe um critério único para determinar os parâmetros que possam constatar se um empreendimento pode ser ou não considerado como Pólo Gerador de Viagens, podendo assim um município ter seus próprios parâmetros. Importante suplementar que, segundo o DENATRAN (2001) tem parâmetros que servem como base de auxílio para os órgãos gestores usarem em seus parâmetros, de acordo com as características de cada município em questão.

O próprio Distrito Federal faz seu enquadramento, e com isso, segundo a Legislação do Sistema Viário do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2005), ela enquadra o PGV como edificação ou conjunto de edificações cuja natureza, porte ou oferta de serviços ou bens gera uma complexidade que provocam interferências no tráfego em volta e precisam de grande demanda de vagas de estacionamentos ou de garagem. Além da definição, na legislação é apresentado o fator para que uma atividade seja considerada ou não como PGV. Assim, o quadro a seguir relata o que é considerado PGV no Distrito Federal.

Quadro 2. 2. Atividades que são consideradas como PGV no DF. (Fonte: DISTRITO FEDERAL, 2005).

Atividade	Área Total de Construção (m ²)
Centro Comercial	$5.000 \leq AC \leq 10.000$ > 10.000
Galeria Comercial	≥ 2.500

Comércio Varejista (lojas comerciais)	≥ 2.500
Supermercado e Hipermercado	≥ 2.500
Entrepasto, Terminal, Armazém, Depósito.	≥ 5.000
Serviços Públicos, Prestação de Serviço, Escritório, Consultório e similares.	≥ 1.500
Estabelecimento hoteleiro	≥ 3.500
Motel	Qualquer área
Hotel Residência	Qualquer área
Serviço de atendimento hospitalar	≥ 3.500
Serviços de atendimento de urgência e emergência, de atenção ambulatorial e de complementação diagnóstica ou terapêutica.	≥ 1.500
Educação superior	≥ 2.500
Educação média, de formação geral, profissionalizante ou técnica.	≥ 2.500
Educação pré-escolar e fundamental.	≥ 2.500
Educação continuada ou permanente e aprendizagem profissional.	≥ 1.500
Restaurante e outros estabelecimentos de serviços de alimentação.	≥ 1.500
Indústria	≥ 2.500
Projeção de filme e de vídeo e outros serviços artísticos e de espetáculos.	≥ 300 pessoas
Serviço de organização religiosa.	Qualquer área
Habilitação Religiosa	Qualquer área
Serviços desportivos e outros relacionados ao lazer.	≥ 3.000
Pavilhão para Feiras, Exposições e similares.	≥ 3.000
Zoológicos, parques de diversões, parques temáticos e similares.	Qualquer área
Serviços de jardins botânicos, parques multifuncionais, parques ecológicos e similares.	Qualquer área

Além dessas legislações, que podem mudar de um local para outro, um importante ponto a relatar e mostrar é que tem parâmetros, em função de expressões matemáticas, que se relacionam com os estacionamentos que devem existir de acordo com um tipo de PGV. O quadro abaixo mostra os parâmetros para determinar a quantidade de vagas de estacionamento de hospitais e clínicas, segundo características próprias de cada PGV em estudo.

Quadro 2. 3. Parâmetros para definir a quantidade de vagas de estacionamentos

Órgão	Tipo de PGV	CNMVEA	P/E (QV)
CET-SP (1983)	Hospitais, maternidade	$NV = 0,27 * 2,54 * V$	NL ≤ 50: 1 vaga/leito 50 < NL < 200: 1 vaga/1,5 leitos NL > 200: 1 vaga/25 m ² de AC
DENATRAN(2001)	Pronto-socorro, ambulatório, clínica, consultório, laboratório.	-	1 Vaga/50 m ² A.C.
P/E (QV) = Parâmetros; Estacionamentos (Quantidade de Vagas); CNMVEA = Cálculo do Número Mínimo de Vagas de Estacionamento de Automóveis; NV= Número Mínimo de Vagas para Estacionamento de Automóveis; 0,27 = Porcentagem de Viagens de Automóveis atraídas pelo PGT; 2,54 = Tempo médio de permanência por auto, equivalente a 2 horas e 32 minutos ; V = Número de viagens atraídas pelo PGT na hora-pico; NL= Número de Leitos; AC = Área Construída.			

Fonte: DENATRAN (2001) e CET-SP (1983).

2.2.4. Principais Impactos Causados pelos PGVs

Os impactos causados pelos Pólos Geradores de Viagens podem ser positivos ou negativos, segundo Kneib (2006) *apud* Gontijo (2014). Eles podem agregar valor e fazer com que uma determinada área seja desenvolvida, entretanto pode acontecer de vir a prejudicar os deslocamentos de pessoas no local, fazendo com que, a mobilidade dessa região seja restringida.

O DENATRAN (2001) ainda relata que em diversas ocasiões da implantação e da operação de um PGV podem acontecer impactos na circulação viária, tendo assim uma necessidade para que se tratem esses problemas, antes que se torne algo pior na frente. Além disso, há uma divisão em duas categorias de impactos. O primeiro, os grandes congestionamentos, afetam nos custos das viagens e no tempo que cada viagem passará a levar. A segunda se refere à piora no nível das condições ambientais, havendo um aumento do desconforto visual, da poluição ambiental, no nível de estresse e aumento do número de acidentes.

Outro autor que expressa sua opinião em relação aos PGVs é Silva (2006). Segundo ele, os impactos da implantação de um PGV podem ser resumidos em:

- Poluição atmosférica e sonora sofre acentuadas elevações;
- Maior quantidade de estacionamentos irregulares;
- Tendência grande de haver congestionamentos ao redor desse empreendimento;
- Tráfego conflituoso entre aqueles que só querem passar e dos que querem acessar esse PGV;
- Crescimento da chance de acidentes e de problemas no embarque e desembarque;

Enfim, essas são características que resumem os Pólos Geradores de Viagens.

3. MÉTODOS PARA O ESTUDO DA DEMANDA NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES

Para analisar uma área de estudo e saber, se naquela região será preciso qual tipo e que nível de intervenção será feito, o ideal a se fazer é pensar em um planejamento de transportes adequado. O planejamento de transportes tem como objetivo fazer uma interligação do que os transportes precisam em certo local, devido ao desenvolvimento dessa região e das suas características estruturais. Isto é, visa saber se é melhor fazer uma implantação de novos sistemas ou é mais proveitoso melhorar os existentes. (CAMPOS, 2013).

De acordo com Campos (2013) é preciso que haja uma quantificação da demanda por transporte e de como ela se distribuirá no local de estudo, para que assim possa haver um planejamento a respeito do sistema a ser usado. Com relação a esta demanda, sua avaliação é de acordo com modelos de planejamento. Assim, com estes métodos o estudo tem como objetivo de desenvolver um modelo do comportamento da demanda e, assim, pensar em estratégias que se envolvam com as necessidades e as finalidades da região.

Como o foco do estudo é a implantação de uma unidade do sistema metroviário e não uma completa criação de um novo sistema de transportes em um determinado local, a dificuldade em operacionalizar prévias de modelos, que é o grande problema do planejamento de transportes, não é tão significativo. Entretanto, mesmo sendo um tipo de modal já existente na cidade, a modelagem sempre vai haver uma diferença (mesmo que mínima) do modelo real. (LOPES, 2003).

Logo, para que seja feito um planejamento de transportes consistente, será aplicado uma modelagem sintética. Segundo Akishino (2002), os métodos sintéticos aplicados aos modelos de transportes baseiam-se num princípio da consistência ao longo do tempo entre alguns parâmetros (como é o caso dos sociais, físicos e econômicos) e a demanda de viagens. Portanto, pode-se fazer uma exemplificação de determinados parâmetros para locais com características semelhantes.

Akishino (2002) faz um estudo onde o seu objetivo é analisar como são os resultados dos processos sintéticos aplicados a uma modelagem tradicional de transportes. Nesta pesquisa, a precisão dos resultados foi verificada quando se utilizou metodologias

sintéticas ao modelo de quatro etapas para se ter uma maior economia e um ganho de tempo, ao invés de reproduzir as extensas pesquisas domiciliares de Origem-Destino. Com isso, ele catalogou um grande levantamento de estudos onde mais de 57 técnicas foram utilizadas.

A utilização de sistemas sintéticos para ele é importante, como por exemplo, no ganho de tempo desse tipo de método quando comparado aos métodos tradicionais. Esses últimos são pesquisas muito extensas, que levam um período de tempo muito longo. Entretanto, a maior qualidade desses modelos é o fato da economia ser bem significativa e os resultados serem bons quando comparados com os das pesquisas tradicionais.

Em um resumo simples, a previsão de viagens usando um método sintético aplicado a um modelo de transportes tradicional tem como característica principal usar a quantidade de cada tipo de atividade que gera um tráfego em uma determinada zona e, com isso, estimar o total final das viagens. De acordo com Akishino (2002), vários modelos, tanto brasileiros como estrangeiros podem ser fonte de taxas de geração de viagens. A seguir, na próxima seção, serão apresentados os principais.

3.1. Metodologias Sintéticas de Análises

Várias metodologias sintéticas para planejamento foram desenvolvidas, com o objetivo de, segundo o CET-SP (2000):

- Fazer com que se assegure que as operações de carga e descarga sejam feitas nas áreas internas da edificação;
- Garantir locais que exista segurança para que possa haver circulação e passagem de pedestres;
- Garantir que haja locais para as vagas especiais de idosos e deficientes, além das vagas de motocicletas nos estacionamentos;
- Inserir da melhor forma possível o empreendimento na malha viária;
- Fazer com que toda a demanda por estacionamento de um determinado empreendimento seja absorvida por ela, não dificultando os demais locais;
- Fazer com que aconteça o mínimo possível de interferência no tráfego de passagem resultante do tráfego que foi gerado pelo empreendimento;

3.1.1. Metodologia do *Institute of Transportation Engineers* (ITE)

O ITE tem como princípio da sua metodologia a determinação de taxas para fundamentar-se assim um modelo de geração de viagens. O *TripGeneration* (Guia do Usuário) do ITE foi criado para que se possa quantificar e determinar o número de viagens que possam ser geradas pelos mais distintos e diferentes tipos de usos de solo. Para isso, usam-se as taxas diárias e horárias para à hora de pico de manhã e de tarde, tanto nas vias adjacentes, quanto na via do gerador (que é a via do PGV).

A metodologia do ITE tem dois pontos onde ela se baseia, para realizar o estudo do impacto dos PGVs. O primeiro ponto é o estudo sobre o tráfego que não se relaciona ao PGV e, o segundo ponto, é sobre o tráfego que é gerado pelo PGV.

Antes de apresentar melhor os dois pontos, é importante frisar que essa metodologia do ITE embora seja muito boa e apresente resultados bastante eficazes, os procedimentos tiveram a sua elaboração dentro da realidade americana. Com isso, pode ser que seja preciso modificar as taxas de geração para aderirem e aproximarem da realidade do sistema em estudo, para que assim possa existir uma maior confiabilidade no sistema a ser projetado, ficando mais próximo da realidade.

Para cada uso de solo e a unidade de uso existem taxas do ITE para determinar as características dos geradores. Para isso existe uma tabela do ITE, que será apresentada como anexo neste trabalho.

3.1.1.1. Estudo do Tráfego Não Relacionado ao PGV

Existe o tráfego na área de estudo que não é gerado pelo PGV em foco. Isto é, não tem relação com o objeto de estudo. Para isso, o ITE apresenta três métodos para descobrir a projeção deste tráfego que não está relacionado com o PGV.

- Utilização de taxas de crescimento: aplicar taxas que foram observadas nos últimos 5 anos, caso haja uma estabilidade nestas. Geralmente elas são usadas em projeto de pequeno porte;
- Utilização da área ou subárea do plano de transportes: faz uma projeção dos volumes dos estudos de planejamento de transportes para aqueles projetos grandes ou aqueles que fazem com que se tenham grandes impactos;

- O método mais utilizado é o *Build-Up* ou método da agregação: tem como princípio estimar o horário de pico que é gerado pelos desenvolvimentos aprovados para construção e, assim antecipá-los para o local de estudo. Para isso, utiliza-se essa seguinte ordem de procedimentos:
 - 1 – Faz uma verificação dos impactos gerados pelos melhoramentos do sistema, que foram considerados no período da previsão;
 - 2 – Verifica-se como a área de estudo está se desenvolvendo no período da previsão (incluir aqui a instalação de outros PGVs);
 - 3 – Faz uma estimativa da geração de viagens a partir dos desenvolvimentos previstos;
 - 4 – Faz estimativa de como as viagens são distribuídas;
 - 5 – Faz alocação do tráfego;
 - 6 – Faz-se uma estimativa para ver quanto cresceu o tráfego de passagem;
 - 7 – O próximo passo é realizar uma soma das duas estimativas de tráfego, a da que estima o tráfego resultante do desenvolvimento do local e outra do tráfego de passagem;
 - 8 – Checa se os resultados estão com uma boa estimativa ou se precisam de ajustes;

3.1.1.2. Estudo da Geração do Tráfego Local

Neste momento faz-se a estimativa das viagens ocasionadas pelo PGV em questão, utilizando para isso, as taxas e as equações que são apresentadas no manual *TripGeneration* do ITE. Além disso, é importante que se faça uma análise mais precisa do local, observando suas informações específicas, suas peculiaridades, o modal que é escolhido e as categorias de viagens, além de ser extremamente fundamental que se escolha de forma adequada o horário de pico e, se possível, evitar a utilização de dados muito antigos para essas novas previsões.

De acordo com Silva (2006) *apud* Tavares (2013), com as duas estimativas de tráfego do considerando e não considerando o PGV, o próximo passo é saber como as viagens são distribuídas e como ficará alocado o tráfego do local, assim pode ser feito uma melhor análise a respeito dos níveis críticos.

3.1.2. Metodologia da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP)

A segunda metodologia apresentada e muito usada é a criada pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.

A metodologia da CET-SP tem como base a aplicação do modelo de quatro etapas, com o foco na previsão da quantidade de vagas que um Pólo Gerador de Viagens irá precisar para o seu estacionamento. Conforme Silva (2006) *apud* Tavares (2013), essa metodologia parte dos princípios dos modelos econométricos de geração de viagens, sendo que alguns destes modelos são gerados pela própria CET-SP, e se baseiam em parâmetros que exprimem a quantificação de viagens que podem ser produzidas no período de um dia. Com isso, orienta-se encontrar o volume no horário de pico, e assim, poder fazer uma avaliação dos impactos causados nas vias pela área de influência que o PGV gera.

Essa metodologia da CET-SP apresenta bons resultados, entretanto tem um fator negativo que é a pouca quantidade de taxas de geração de viagens. Esse método utiliza apenas 7 taxas, o que representa um número pequeno de taxas. Segundo Akishino (2012), em comparação com a metodologia do ITE, que utiliza mais de cem taxas diferentes para estimar a geração de viagens, ela fica muito aquém, pois quanto maior a quantidade de taxas mais fiel será o modelo gerado. Por esse motivo, a metodologia adotada nesse estudo será a do ITE. Será apresentado a seguir mais a respeito deste método.

3.1.3. Metodologia Geral para Modelagem de Demanda

Com a utilização de um processo sintetizado para que se faça o planejamento de transportes, tem-se como objetivo fazer o dimensionamento da demanda usando para isso dados referentes ao cadastro técnico municipal que fornece, para cada determinado uso do solo, a área construída e a área do terreno, além de características do gerador (residência, apartamento, comercial, condomínio, banco, etc.).

Os dados referentes aos valores de população de determinadas áreas específicas foram obtidos utilizando censos e pesquisas de governo (como é no caso dos valores de funcionários dos hospitais e do valor de estudantes da universidade), além de contato

com as administrações dos locais. Com relação aos valores das áreas utilizadas para gerar os resultados finais das viagens atraídas, foram obtidos usando valores de um site de cadastro de edifícios comerciais (*Acesse Buildings*) e de dados fornecidos pelo IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano). As referências mais detalhadas serão expostas na seção 4.

Como já descrito acima, será usado no trabalho, de acordo com as constatações de Akishino (2012), a metodologia do ITE. Por possuir mais de cem taxas diferentes contra sete da CET/SP, acaba que fica mais bem identificado o tráfego gerado. Ele relata ainda que, quanto maior o nível de detalhes (maior quantidade de tipo de uso do solo), maior será a precisão dos dados resultados. O valor utilizado no trabalho será aquele gerado pelos PGVs em questão.

Logo, depois da escolha do método sintetizado para se fazer o determinado planejamento de transportes, os passos seguintes para a realização do projeto é a fazer a delimitação da área. Como já tem o local da estação do metrô, usa-se a medida aceitável de caminhada para fazer o raio de abrangência dessa nova unidade. Após isso, faz a listagem dos prédios existentes na área e cada um é devidamente categorizado e recebe suas devidas taxas do ITE.

Depois da codificação dos locais e do recebimento das específicas taxas, a próxima etapa é a coleta dos dados. Para isso, como foi brevemente relatado acima e como será melhor especificado ao longo do trabalho, foram feitas diversos tipos de pesquisa. Com os dados obtidos, pode-se fazer a aplicação das taxas e, assim ser gerada a demanda futura de viagens. Com os resultados finais devidamente calculados, faz-se uma análise e comparação desses dados com valores de outras estações do sistema metroviário. Por fim, apresenta uma conclusão de como será as viagens nesse local.

3.1.4. Aprofundamento e Exemplificação do Método Escolhido

Segundo relata a RedePGV (2005), existem três métodos de estimar viagens no *TripGeneration*, que são os seguintes:

1. Utilizar plotagem dos termos das viagens versus o tamanho da variável independente que está relacionada em cada estudo, com isso gera-se um gráfico com a estimada aproximada das viagens;

2. Usar a média ponderada da taxa de viagens (número dos termos de viagens ponderado pela unidade da variável independente);
3. Pode-se usar também uma equação de regressão para relacionar o tempo de viagens com o tamanho da variável independente;

Segundo Mello (2015), o jeito mais utilizado e mais simples é o método da média ponderada usando a taxa de viagens. Por esse motivo, esse será o método utilizado no trabalho.

Este método é um dos mais usados e mais corriqueiros para estimar a geração de viagens. Apenas precisa multiplicar a quantidade de viagens pela taxa referente à determinada variável independente em questão. (MELLO, 2015).

Outro fator importante a se frisar e relatar é sobre o desvio padrão. Esse fator expressa o quão disperso os dados se encontram ao redor da média. Quanto menor a dispersão, menor o valor do desvio padrão, melhor é a aproximação, os resultados estão melhores. Quando existem dados muito dispersos, bom refazer os cálculos, desconsiderando os valores muito afastados da média. (MELLO, 2015).

Para calcular o valor da geração de viagens utiliza-se a seguinte fórmula expressa abaixo:

$$\text{Geração de Viagens} = \text{Taxa ITE} \times \text{Unidades de Uso} \quad (\text{Equação 1})$$

A variável independente é importantíssima para se encontrar as taxas de geração de viagens. Conhecendo-a, podem-se usar as taxas do ITE referente às mesmas, conseguindo assim encontrar as taxas de geração de viagens (que podem ter valores diários ou horários de pico). Em relação às variáveis independentes, elas podem ser unidades residenciais, número de empregados, habitantes, número de veículos, entre outros.

O ITE fornece nas suas tabelas de taxas de geração por tipo de uso do solo valores referente às taxas de geração de viagens da via adjacentes ao PGV (valores diários, valores horários pela manhã e pela tarde), taxas de geração de viagens impactadas pelo gerador (valores diários, valores horários pela manhã e pela tarde), além de dar a porcentagem das viagens saindo a tarde e entrando pela manhã.

O ITE além dos valores de taxas, que são médias, eles ainda apresentam fórmulas matemáticas para estimar essas fórmulas. Segundo Mello (2015), pela comodidade e por resultados muito bons achados em outros trabalhos serão utilizados as taxas médias na tabela anexada ao fim do trabalho. Para cada uso do solo, tem-se um código próprio e unidades para definir o valor das taxas de geração de viagens.

Para se ter uma ideia melhor de como é usado esse modelo, é apresentado na figura 3.1 um exemplo para a obtenção da taxa média de geração de viagens ITE. Além disso, na tabela 3.1 tem a relação dos tipos de uso de solo que foi extraída da 6ª edição do relatório técnico do *Institute of Transportation Engineers*.

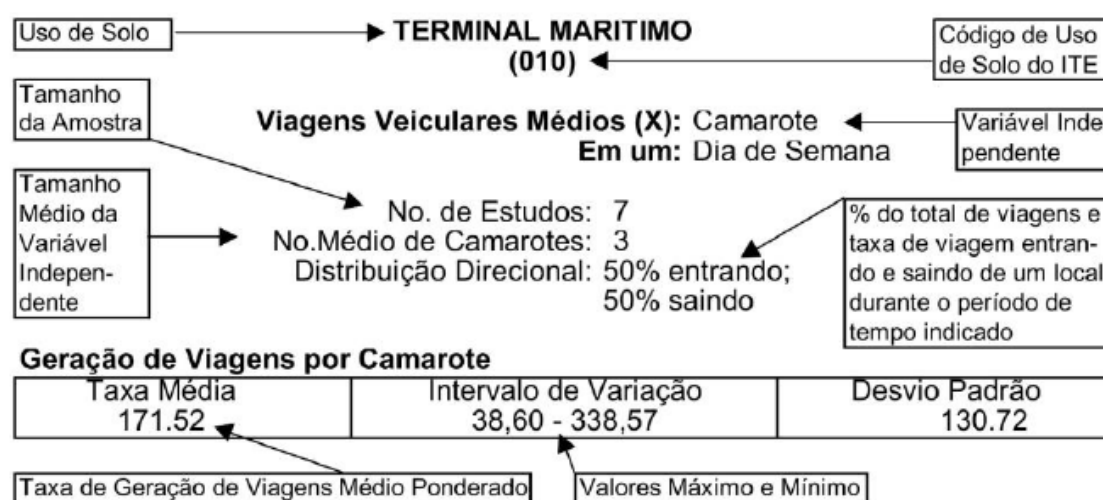


Figura 3. 1. Como se obtém valores para a taxa média de geração de viagens do ITE.

Com relação à tabela 3.1, Mello (2015) mostra uma melhor ideia de como usá-la, onde ela possui três colunas para cada tipo de taxa, diária ou horária, para cada tipo de unidade ela possui uma coluna (empregados, acres, unidades residenciais, quartos, etc), além da proporção de viagens que entram e saem. Usando como exemplo um Hotel para ser o Pólo Gerador de Viagens, que na tabela do ITE tem como referencial de código 310, tem 8,70 viagens geradas por quartos, 14,34 viagens geradas por empregado. Logo, para se ter uma ideia do total de viagens diárias e horárias basta multiplicar a quantidade de empregados ou de quartos por essas taxas obtidas da tabela do ITE, que terá a quantidade de viagens total. O restante da tabela se encontra anexada ao fim do trabalho.

Tabela 3. 1. Valores das taxas de geração de viagens do método do ITE.

SUMÁRIO PARA TAXAS DE GERAÇÃO POR TIPO DE USO DE SOLO				TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS - VIA ADJACENTE									TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS - GERADOR									SAINDO		ENTRANDO	
COD.	PAG.	TIPO DE USO DE SOLO	UNIDADE	DIÁRIAS			HORÁRIAS (TARDE)			HORÁRIAS (MANHÃ)			DIÁRIAS			HORÁRIAS (TARDE)			HORÁRIAS (MANHÃ)			TARDE		MANHÃ	
ITE	ITE			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	VA	GE	VA	GE
10	1	Terminal Marítimo (Water Port)	Camarotes/Acres	171,52	11,93								171,52	11,93											
21	5	Aeroporto Comercial (Viagens Longas, Gdes.Aviões)	Empregados/Voos/Aeronav	13,40	104,73	122,21	0,80	5,75	6,88	0,82	5,40	6,43	13,40	104,73	122,21	1,00	6,96	8,20	1,21	8,17	9,24	0,46	0,52	0,55	0,45
22	33	Aeroporto Aviação Geral (privado, s/passag. comerc)	Empregados/Voos/Aeronav	21,45	2,59	6,61	3,50	0,45	1,00	2,35	0,30	0,67	21,45	2,59	6,61	1,96	0,33	0,62	1,54	0,27	0,62	0,52	0,50	0,56	0,48
30	61	Terminal de Caminhões (para Transferências)	Empregados/Acres/GFA	6,98	81,86		0,55	6,45		0,66	7,74		6,98	81,86		0,62	7,24		0,66	7,74		0,53	0,53		
110	83	Indústria Leve Geral (<500 empregados)	Empregados/GFA/Acres	3,02	6,97	51,80	0,42	0,98	7,26	0,44	0,92	7,51	3,02	6,97	51,80	0,51	1,08	8,77	0,48	1,01	7,96	0,88	0,86	0,83	0,90
120	111	Indústria Pesada Geral	Empregados/GFA/Acres	0,82	1,50	6,75	0,88		2,16	0,51	0,51	1,98	0,82	1,50	6,75	0,40	0,68	4,22	0,40		6,41				
130	125	Parque Industrial (1ou2 Indústrias, com.,serv.,manuf.)	Empregados/GFA/Acres	3,34	6,97	62,90	0,46	0,91	10,48	0,49	0,88	10,09	3,34	6,97	62,90	0,46	0,86	8,67	0,43	0,82	8,29	0,79	0,79	0,82	0,87
140	153	Manufatura (mat.prima é transform.em prod. Acabado)	Empregados/GFA/Acres	2,09	3,85	38,88	0,39	0,75	8,37	0,43	0,78	7,44	2,09	3,85	38,88	0,40	0,75	9,21	0,39	0,78	9,30	0,47	0,52	0,93	0,80
150	183	Armazém (Depósito-média de 350 empregados)	Empregados/GFA/Acres	3,89	4,88	56,08	0,59	0,74	8,75	0,51	0,57	9,88	3,89	4,88	56,08	0,59	0,60	8,64	0,55	0,57	8,18	0,65	0,78	0,72	0,50
151	211	Armazém Mini (média de 2 empregados)	Empreg/GFA/Acres/Un.Arm	56,28	2,61	39,97	5,70	0,26	3,95	4,50	0,17	2,93	56,28	2,61	39,97	6,12	0,28	4,35	7,00	0,26	4,56	0,48	0,52		
152	249	Armazém Clube (Arrendamento de Gde.Área)	Empregados/GFA)				0,66	0,12														0,65			
210	255	Residência (Família Simples)	Un.Res./Pessoas/Acres	9,55	2,55	27,61	1,01	0,28	2,91	0,74	0,20	2,16	9,55	2,55	27,61	1,02	0,28	2,95	0,76	0,20	2,17	0,35	0,35	0,26	
220	309	Apartamentos	Un.Res./Pessoas/Veiculos	6,47	3,27	4,80	0,63	0,42	0,61	0,51	0,29	0,46	6,47	3,27	4,80	0,69	0,42	0,61	0,56	0,30	0,49	0,32	0,42	0,17	0,34
221	310	Apartamentos Low-Rise (alugável)<=2 andares	Un.Res.Ocupados/Pessoas	6,59			0,58			0,47			6,59			0,62	0,33		0,51	0,28		0,34	0,35		
222	312	Apartamentos High-Rise (alugável) + 10 andares	Un.Res.Ocupados/Pessoas	4,20			0,35			0,30			4,20			0,40	0,20		0,34	0,22		0,39	0,38		
223	315	Apartamentos Mid-Rise (prédio +2 andares e -9)	Un.Res.Ocupados				0,39			0,30						0,44			0,35			0,42	0,41		
230	382	Condomínio Residencial	Un.Res./Pessoas/Veiculos	5,86	2,50	3,33	0,55	0,24	0,32	0,44	0,19	0,24	5,86	2,50	3,33	0,54	0,24	0,31	0,44	0,19	0,25	0,34	0,35	0,17	0,18
231	409	Condomínio Residencial Low-Rise <= 2 andares	Unidades Residenciais				0,83			0,66						0,66			0,62			0,43	0,47		
232	414	Condomínio Residencial High-Rise > 2 andares	Unidades Residenciais	4,18			0,37			0,34			4,18			0,38			0,34			0,38	0,32		
240	426	Residências Móveis (Trailers estacion.Permanent.)	Un.Res./Pessoas/Acres	4,81	2,40	39,13	0,56	0,26	4,45	0,40	0,20	3,20	4,81	2,40	39,13	0,58	0,27	4,61	0,43	0,20	3,46	0,32	0,38	0,18	0,25
250	463	Comunidades de Retiro (p/idosos com médico,etc)	Un. Resid. Ocupadas				0,28			0,17						0,34			0,29			0,44	0,44		
252	473	Asilo (1ou+prédios conjuminados)	Un. Resid. Ocupadas	2,15			0,17			0,06			2,15			0,21			0,15			0,44	0,40		
253	478	Asilo (similar Apto.ou Condom. com médico, etc)	Un. Resid. Ocupadas				0,08			0,05						0,11			0,06			0,38	0,47		
260	484	Casa de Campo	Un. Res./ Acres	3,16	1,33		0,26	0,11		0,16	0,07		3,16	1,33		0,73	0,43		0,65	0,38		0,59			
270	503	Residências Planejadas (suporte como lojas, recreac)	Un. Res./ Acres	7,44	46,78		0,62	4,05		0,51	2,88		7,44	46,78		0,72	4,13		0,58	3,27		0,34	0,36		
310	518	Hotel	Quartos/Empregados	8,70	14,34		0,76	0,80		0,67	0,69		8,70	14,34		0,76	0,90		0,65	0,79		0,46	0,43		
311	277	Apart Hotel (vol.5 - 3a.Edição)	Quartos/Empregados				0,87	4,44		0,94	4,76					0,87	4,44		0,94	4,76		0,63	0,63		
312	539	Hotel Comercial (s/restaur e em área suburbana)	Quartos/Empregados				0,62	7,60		0,58	7,17					0,57	7,60		0,56	7,17		0,40	0,39		
320	550	Motel (acomodações para dormir e restaurantes)	Quartos/Empregados	10,19	12,81		0,60	0,73		0,66	0,91		10,19	12,81		0,76	1,24		0,73	1,16		0,44	0,45		
330	568	Hotel Fazenda (turismo/comerc/recreac/convenções)	Quartos/Empregados	11,25	13,81	SÁBADO	0,48	0,75		0,33	0,41		11,25	13,81	SÁBADO	0,67	0,82		0,44	0,54		0,63	0,53		
411	584	Parques Municipais (150 acres)	Acres/LocaisPicNic	2,23	7,47								2,23	7,47											
412	590	Parques Municipais (270 acres)	Acres/LocaisPicNic	2,99	5,23								2,99	5,23		3,14			2,87			0,65			
413	601	Parque Estadual (1000 a 4000 acres)	Acres/LocaisPicNic	0,50	6,62								0,50	6,62											

Uma observação a ser expressa é que em alguns tipos de uso de solo, aparece que a unidade é variável, isto é, depende de outros fatores para que seja obtido um valor para o Pólo Gerador de Viagens. Com isso, para essas ocasiões, serão usadas expressões relatadas na tabela abaixo, que o DENATRAN (2001) apresenta para determinados casos, que foram obtidos de estudos desempenhados pela CET-SP (1983). Portanto, a metodologia do ITE será a mais utilizada e abordada nessa pesquisa, entretanto para os casos em que não tiverem um valor fixo de unidade para se encontrar o valor das taxas, será empregado as fórmulas do DENATRAN (2001).

Tabela 3. 2. Modelos de geração de viagem (DENATRAN, 2001).

PÓLO GERADOR	EQUAÇÃO	VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEL INDEPENDENTE	RESTRIÇÃO	FONTE
ESCOLA	$V = 22,066 \text{ NS} + 102,186$ $V = 0,432 \text{ NA} - 106,303$ $V = 0,343 \text{ AS} + 434,251$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NS = número de salas de aula NA = número de alunos AS = área total de salas (m ²)	Válida se NS/NA > 0,005 Válida se NA < 13.000 Válida se AS < 13.000 m ²	(1) (1) (1)
HOSPITAL	$V = 0,483 \text{ NF} + 36,269$ $V = 0,023 \text{ AC} + 28,834$ $V = 36,065 (1,5)^{\text{NL}/102} + 141,793$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NF = número total de funcionários AC = área construída (m ²) NL = número de leitos		(1) (1) (1)
INDÚSTRIA	$V = 0,545 \text{ NF} - 12,178$ $V = 0,031 \text{ AC} - 23,653$ $V = 0,021 \text{ AT} - 4,135$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NF = número total de funcionários AC = área construída (m ²) AT = área total do terreno (m ²)		(1) (1) (1)
LOJA: DE DEPARTAMENTO ESPECIALIZADA	$V = 10,76 \text{ NFC} - 257,42$ $V = 4,71 \text{ NF} + 49,42$ $V = 1,79 \text{ NFC} - 18,85$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NFC = número de funcionários da área comercial NF = número total de funcionários		(1) (1) (1)
PRÉDIO DE ESCRITÓRIOS	$V = 257,5 + 0,0387 \text{ ACp}$ $V = \text{ACp} / 16$ $V = \text{ACp} / 22$	V = número médio de viagens atraídas por dia (apenas para "população" fixa)	ACp = área construída computável (= AC total - AC de garagem - área de ático e de caixas d'água)	Se 10.800 m ² < ACp < 28.800 m ² Se ACp < 10.800 m ² Se ACp > 28.800 m ²	(2) (2) (2)
SHOPPING CENTER (SC)	$V^A_s = 0,28 \text{ ACp} - 1366,12$ $V^A_g = 0,33 \text{ ACp} - 2347,55$ $V^A_s = 433,1448 + 0,2597 \text{ ABL}$ $V^A_g = 2057,3977 + 0,308 \text{ ABL}$ $V^A_s = 1732,7276 + 0,3054 \text{ ABL}$ $V^A_g = 2066 + 0,3969 \text{ ABL}$	V^A_s = número médio de viagens por automóvel atraídas na sexta-feira V^A_g = número médio de viagens por automóvel atraídas no sábado Obs.: em geral $V^A_s / V^A_g = 0,74$	ACp = área construída computável (= AC total - AC de garagem - área de ático e de caixas d'água) ABL = área bruta locável	Válidas para SC em área urbana, sem supermercado anexo SC em área urbana, com supermercado anexo Modelo geral, passível de uso para SC fora da área urbana, sem supermercado	(2) (2) (3) (3) (3)
SUPERMERCADOS	$V = (0,4 \text{ ACo} + 600) \text{ Ph}$ $V^A_s = 16,53 / 100 \text{ m}^2 \text{ de AC}$ $V^A_s = 54,68 / 100 \text{ m}^2 \text{ de AV}$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico V^A_s = número médio de viagens por automóvel atraídas na sexta-feira	ACo = área comercial (m ²) Ph = percentual do volume diário correspondente à hora de pico AC = área total construída (m ²) AV = área de vendas (m ²)		(1) (4) (4)

Fontes:

- (1) COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pólos geradores de tráfego. Boletim técnico nº. 32. São Paulo: s.d.
- (2) COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pólos geradores de tráfego II. Boletim técnico nº. 36. São Paulo: s.d.
- (3) GOLDNER, Lenise Grando. Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ (tese de doutorado), 1994.
- (4) GOLDNER, L. G. & SILVA, R. H. Uma análise dos supermercados como pólos geradores de tráfego. Brasília: X Congresso da ANPET, 1996.

4. CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA ESTAÇÃO COMERCIAL NORTE

4.1.Plano Diretor de Transportes Urbanos e Mobilidade do Distrito Federal e do Entorno – PDTU/DF

O Plano Diretor de Transportes Urbanos e Mobilidade do Distrito Federal e do Entorno (PDTU/DF, 2011), desenvolvido pelo Governo do Distrito Federal por meio da Secretaria de Estado de Transporte do DF, foi criado com o intuito de definir as diretrizes e as estratégias políticas para melhorar a gestão dos transportes urbanos nessa região.

O Distrito Federal apresenta um formato planetário, onde Brasília fica no centro e suas regiões administrativas ficam no entorno. Isso gera um grande problema ao longo do dia, pois no horário de pico pela manhã existe uma concentração de viagens chegando ao centro da capital federal, enquanto que no final da tarde existe uma dissipação desse fluxo. Esse grande quantitativo de viagens existe pelo fato da grande maioria dos empregos, como já foi relatado, estarem na região central do Plano Piloto. Logo, existe assim uma dificuldade para que os problemas referentes ao trânsito sejam superados e, por esse motivo, o Plano Diretor traz opções para que medidas possam vir a ser criadas para que essa polarização seja diminuída e, os impactos negativos sejam os menores possíveis.

O PDTU/DF traz como prioridades para o transporte público coletivo alguns aspectos relevantes. Entre os conceitos estão:

- Diminuição da quantidade de automóveis particulares em detrimento do aumento dos coletivos, resultado da implantação de sistemas de controles de vias exclusivas/prioritárias;
- Fazer com que cada segmento de uma determinada demanda seja atendido por uma tecnologia de transporte adequada;
- Fazer uma integração e um melhor planejamento da gestão dos transportes de Brasília e do Entorno;
- Implantar um sistema de informações para ajuda ao usuário que seja eficiente, e que mostre ideias para conservar o sistema de forma racional;

- Implantar sistemas de transportes “verdes”, ou seja, que não agredem tanto a natureza, como bicicletas, VLTs, metrô, entre outros.
- Fazer uma integração entre os tipos de transportes e estudar a implantação do bilhete único;

Para se ter uma compreensão ainda melhor sobre o contexto das viagens motorizadas que acontecem no Distrito Federal, o PDTU/DF trouxe gráficos que expressam como acontece a divisão delas por motivos dos usuários. A seguir são apresentados os gráficos que mostram como é a repartição das viagens.

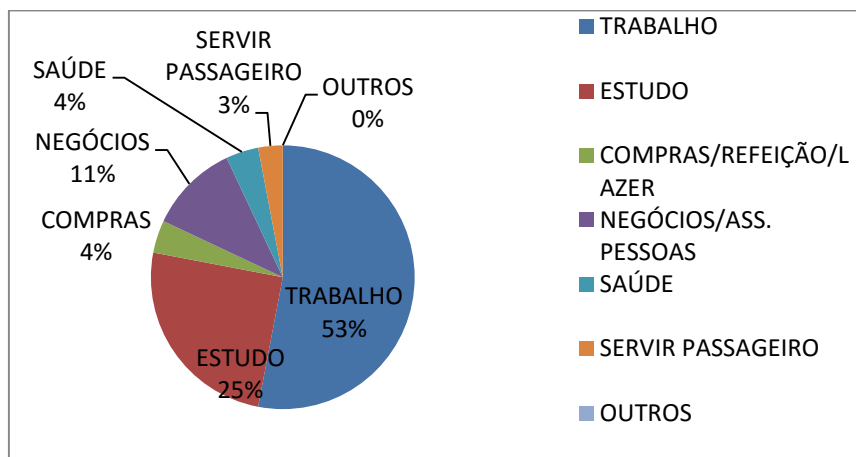


Figura 4. 1. Repartição das viagens motorizadas por motivos, no Distrito Federal. (PDTU/DF,2011)

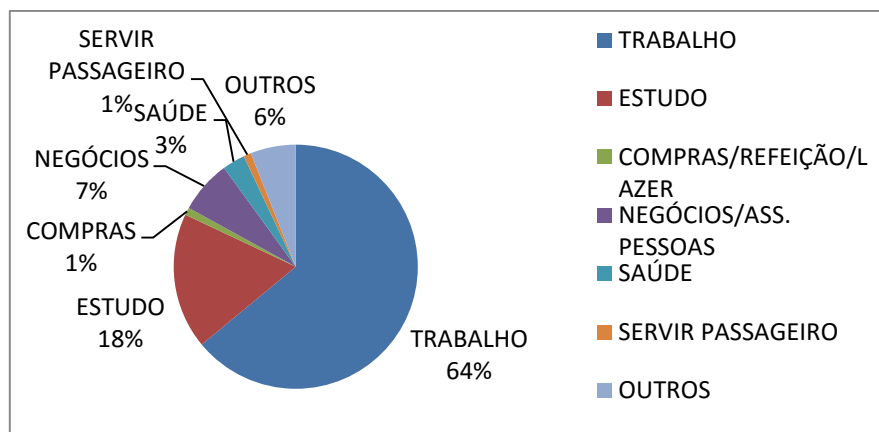


Figura 4. 2. Repartição por motivos das viagens motorizadas, no Entorno. (PDTU/DF, 2011).

Importante a ser relatado é o fato de que a grande maioria das viagens, tanto no Distrito Federal quanto nas cidades do Entorno são motivadas por trabalho e por estudo.

Outro gráfico importante a ser apresentado é de como é feita a divisão modal das viagens motorizadas no DF e no Entorno. O PDTU/DF (2011) relata que 77% das viagens do DF e 53% do Entorno são realizadas por meios de transportes motorizados. Assim, fica evidenciada a importância das viagens motorizadas no Distrito Federal e a quantidade considerável de viagens realizadas a pé no Entorno.

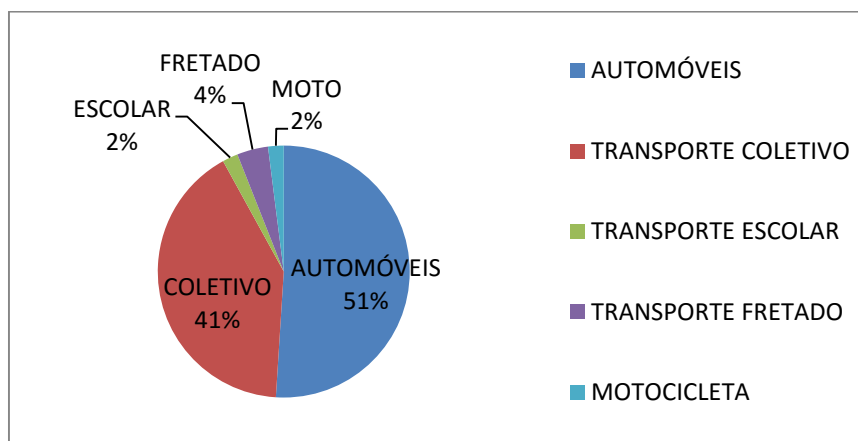


Figura 4. 3. Divisão das viagens por tipo de transporte motorizado, Distrito Federal. (PDTU/DF, 2011).

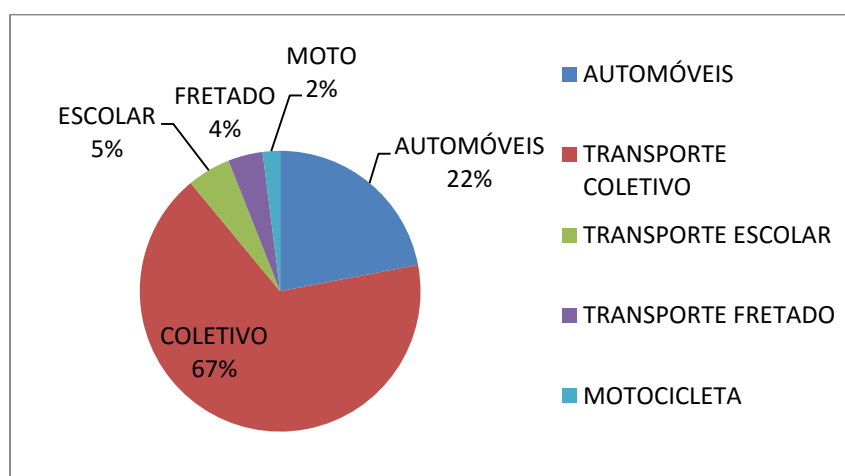


Figura 4. 4. Divisão das viagens por tipo de transporte motorizado, nas cidades do Entorno. (PDTU/DF, 2011).

Fica evidenciado que o transporte coletivo é mais utilizado nas cidades do Entorno do que no Distrito Federal, visto que na Figura 4.4 a porcentagem do coletivo é 67% e a na Figura 4.3 é de 41%. Isso é muito em vista da renda e da condição de vida da população dos lugares em foco. Assim, visto o grande índice de viagens realizadas por automóveis, principalmente no Distrito Federal, é de suma importância que sejam feitas políticas para que possa haver uma diminuição do número de transportes de caráter individual,

pois, o Plano Diretor tem como um dos seus principais pilares a troca de passageiros do transporte individual para o transporte coletivo.

Para que aconteça uma redução nas viagens de caráter individual, o PDTU/DF (2011) traz uma série de opções para que a mobilidade e a atratividade do sistema de transporte público sejam melhoradas, sendo que a principal alternativa é fazer com que haja uma segregação de vias e um aumento na oferta de diferentes tipos de transportes. Assim, dentro desse plano há várias menções e planejamentos para a expansão do modal ferroviário, como por exemplo, o estudo para a implantação do metrô até o final da Asa Norte e a implantação de VLT na cidade.

Com relação ao sistema metroviário, o PDTU/DF relatou que foi o meio de transporte com maior nível de satisfação dos usuários, com cerca de 84,5% de opiniões positivas, que são bem superiores às opiniões referentes aos ônibus (17,5% positivas). O único problema que a pesquisa evidenciou foi a quantidade baixa de estações do sistema metroviários (45,3% de qualificações positivas). De resto, todos os outros quesitos tiveram aproximadamente 90% de aprovação dos usuários. Enfim, além de ser o melhor sistema aprovado pelos usuários, ele é o sistema que mais cresce em todo mundo.

Outro fator importante do metrô é que as suas condições de acessibilidade são as melhores entre os sistemas de transportes vigentes em Brasília. Praticamente 100% dos vagões e das estações possuem condições para que as pessoas com deficiência possam transitar e usar esse meio. Os vagões possuem assentos preferenciais para idosos e deficientes, enquanto que as estações têm rampas ou elevadores, além de sinalização adequada para que a operação seja a mais universal possível.

Além disso, o PDTU/DF expressa que o metrô deve ter uma total integração com os demais tipos de transportes. Não somente deve ser feita integração com circulares e ônibus de maior porte, mas também é importante fazer com que a política de uso de bicicleta como encurtador de distância seja difundida entre os usuários do metrô.

A utilização da bicicleta proporciona uma economia real entre os usuários, comparando com os demais meios de transporte. Além disso, ela é econômica para o ambiente urbano também, isto é, ocupa pouco espaço na cidade, é um transporte totalmente limpo, além de contribuir com a inclusão social das pessoas. Atualmente, o metrô tem uma política de incentivo à bicicleta, podendo transportá-las no último vagão, entretanto

poderia haver ideias mais fortes e abrangentes a respeito dos benefícios que esse tipo de transporte tem e, com isso aumentar a sua utilização.

Enfim, para solucionar os problemas que afetam a qualidade dos transportes e fazer com que se tenha uma mobilidade mais consistente e que abranja todos os habitantes, o PDTU/DF avaliou três alternativas e constatou a que seria melhor e mais viável para ser implantada.

A primeira alternativa seria a “Nada Fazer”, isto é, não seriam feitos novos investimentos, apenas terminariam os empreendimentos viários em andamentos e aqueles que já haviam sido propostos e comprometidos. Não se faria uma integração do sistema operacional nem tarifária, manteria a política de tarifas da época, não se teria uma mudança na infraestrutura dos sistemas rodoviários, metroviários, entre outros.

A segunda alternativa, a “Alternativa 1” tem como principais fundamentos fazer com que o serviço de transporte público seja integrado (tarifária e temporal), contar com uma configuração da rede viária mais consistente para que se possa implantar o sistema tronco-alimentado (corredores exclusivos ou preferenciais que são alimentados por linhas auxiliares). No aspecto do transporte metroviário, a ideia é implantar novas estações e comprar mais trens, fazendo com que haja um ganho de eficiência e eficácia desse tipo de modal. Uma dessas novas estações seria a primeira na Asa Norte, a Estação Setor Comercial Norte. Outra idéia ramificada nessa alternativa é a implantação de um metrô leve (VLT) ligando o Aeroporto Internacional Juscelino Kubitscheck até o final da Asa Norte, no Terminal da Asa Norte.

A última opção, a “Alternativa 2” requereria um investimento maior para o transporte público coletivo. Tem as mesmas características da Alternativa 1 com a ramificação da implantação do VLT, entretanto haveria ainda mais investimentos no sistema metroviário e na total integração entre os modais de transportes existentes (integração até com os municípios que fazem parte do entorno do Distrito Federal). O grande objetivo dessa possibilidade é ampliar o sistema metroviário, expandido para o fim da Ceilândia, da Samambaia, além de adentrar a Asa Norte. Além disso, visa também a construção de uma segunda linha para o VLT, abrangendo o Plano Piloto, o Sudoeste e o SIA.

Após a apresentação dessas três alternativas foi feito a simulação de suas implantações e de como ficará o sistema de transportes ao passar dos anos. Constatou-se que:

- Os corredores principais na época do estudo já se encontravam com grandes restrições ao deslocamento, com isso o quadro futuro é muito preocupante, com uma tendência muito grande de que os congestionamentos se espalhem além das vias principais. Com isso, já fica impossibilitado de que não seja feito nada em relação aos transportes do Distrito Federal. Além do mais, ficou constatado que se menos investimentos forem realizados no transporte público, maior será a migração para o transporte individual, acarretando um agravamento ainda maior do nível de mobilidade;
- Tem que ser feito medidas para que os automóveis sejam restringidos, mesmo que seja gradativamente. Entretanto, mesmo fazendo essa restrição, deve ser feito um planejamento para que a infraestrutura existente seja otimizada, isto é, a partir de gestão e operação de trânsito vários problemas possam vir a ser diminuídos;
- A segunda e a terceira propostas com relação à alternativa “Nada Fazer” tem resultados melhores que expressam em uma redução de quilômetros e de tempo de utilização de veículos (uma rede de transportes mais racionalizada), um transporte com um nível operacional melhor e com uma maior transferência (integração operacional e tarifária), viagens com tempo menor, tanto dentro quanto esperando os transportes, entre outras melhorias;
- Com a integração das linhas do Entorno com a rede do DF, gera-se um conjunto de reduções, como: no tempo médio de viagem, na extensão das viagens, quilometragem rodada, além de facilitar a vida da população com a integração operacional e das tarifas;
- Depois de uma análise das alternativas com critérios técnicos e econômicos, o PDTU/DF escolheu como mais viável implantar a Alternativa 1 e inserir nela os aspectos da Alternativa 2 de integração operacional e tarifária para as linhas do Entorno.

Enfim, a melhor alternativa proposta pelo PDTU/DF que foi escolhida de acordo com normas técnicas, econômicas e financeiras, tem como um dos seus princípios a expansão do metrô para a Asa Norte, tendo como uma dessas novas estações um estação ao lado do HRAN (Hospital Regional da Asa Norte), na 101 norte. Essa estação trará

muitos benefícios para a população do Distrito Federal, além de diminuir um pouco a quantidade de pessoas que descem na Rodoviária do Plano Piloto.

O objetivo desse trabalho é desenvolver uma metodologia para o cálculo da demanda da estação do metrô no Hospital Regional da Asa Norte, com base no método do ITE. Além de apresentar uma quantificação desta demanda, também é importante apresentar características sobre os usuários desta estação.

4.2. Pesquisa Referente ao Sistema Metroviário de Brasília e Sobre a Nova Estação

Para a realização da pesquisa é importante que se tenha algumas noções de probabilidade e estatística, como para determinar a quantidade de amostra necessária para atender os determinados requisitos. Portanto, usando princípios matemáticos vai ser exposto o resultado das pesquisas logo a seguir.

De acordo com Correa (2003), antes de começar a realizar de fato os cálculos e a mencionar os conceitos probabilísticos, o fator a ser expresso é qual será o tamanho da amostra para o universo que a pesquisa será feita. Como a pesquisa será feita no metrô do Distrito Federal, englobará como universo toda a população da região (mais de 2 milhões e 500 mil habitantes), o que resulta em um universo muito grande. Tendo essa dimensão, a fórmula a seguir será a exemplificada para casos onde envolvam um contingente muito grande de universo.

$$n = Z^2 \cdot p \cdot \frac{1-p}{e^2} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde, “n” é o valor da amostra, “Z” é o desvio do valor médio que se aceita para que seja alcançando o nível de confiança que se deseja, “p” é a proporção que espera encontrar e “e” é a margem de erro máximo que pode ser admitida.

Como o primeiro passo a ser feito é saber a quantidade da amostra da pesquisa, os parâmetros da fórmula 2 foram definidos. Como o nível da confiança desejado será de 95% (padrão comum em pesquisas desse tipo), o valor a ser usado em Z é dado pela forma de distribuição de Gauss e equivale ao valor de 1,96. Com relação a probabilidade, usa-se de início, apenas para que seja calculado a amostragem necessária, o valor de 50% (valor padrão quando não se tem nenhuma informação sobre o valor que

espera ser encontrado). Com relação a margem de erro, o valor usado é de 5% (um valor que está de acordo com pesquisas acadêmicas).

Logo, usando os valores determinados, tem que o valor da quantidade de amostras de pesquisas a serem feitas é:

$$n = Z^2 \cdot p \cdot \frac{1-p}{e^2} = 1,96^2 \cdot \frac{0,5 \cdot 0,5}{0,05^2} = 384 \text{ amostras}$$

Com isso, foram feitas 384 pesquisas, onde as perguntas feitas aos usuários eram sobre a frequência de uso deles do sistema metroviário, como eles chegavam ao metrô/destino final (se precisavam pegar outro tipo de transportes para chegar a estação ou depois do desembarque do metrô), qual estação faziam o embarque/desembarque e, principalmente para esse trabalho, qual seria a relação das pessoas com a abertura da nova estação (se não seria influenciado ou se desembarcariam no local). Logo, os gráficos que serão apresentados relatam os resultados encontrados.

É importante frisar que a pesquisa foi feita da maneira mais aleatória possível, tendo feito tanto dentro dos vagões (dois dias foi feito dentro dos vagões, em horários que não eram os de pico, um dia em um trem indo para a Samambaia e no outro dia indo para a Ceilândia), quanto na frente da estação principal (Central). Ao todo, na Central foi feita a pesquisa em quatro dias (geralmente pesquisas de duas horas de duração). As pessoas que respondiam ao questionário eram escolhidas com uma lógica, de três pessoas que passavam apenas uma era escolhida. Tudo isso feito para que se pudesse garantir a maior aleatoriedade possível. As datas de realização da pesquisa foram 18, 19, 20 e 23 de maio de 2016.

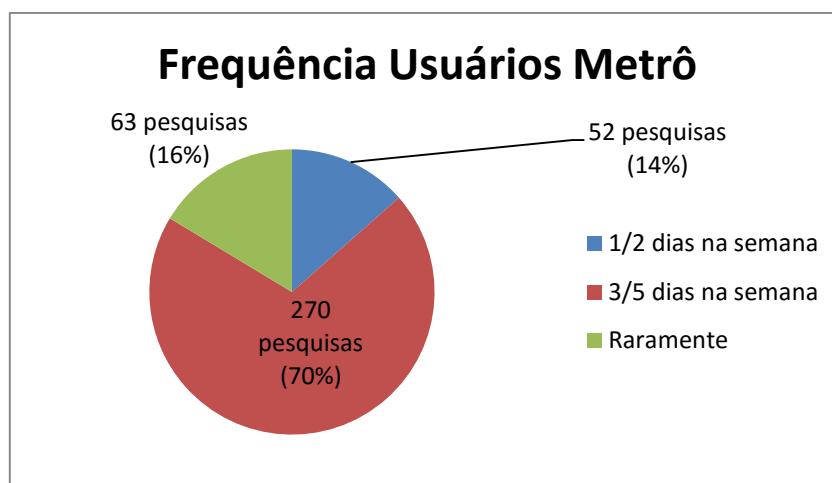


Figura 4. 5. Gráfico da frequência dos usuários do metrô.

Com relação ao gráfico da figura 4.5, a grande maioria das pessoas são freqüentadoras assíduas do metrô, utilizam-no todos os dias para chegar ao trabalho, estudo, ao seu local de lazer, entre outros locais. Entretanto, muitas pessoas utilizam o metrô em apenas um ou dois dias da semana (14%), sendo essas compostas na maioria das vezes de trabalhos não fixos (domésticas, vendedores, etc.), mas também se encontram no meio dessas pessoas, aquelas que não gostam de utilizar outros sistemas de transporte público em dia de maior demanda (como na segunda e terça onde os ônibus tem uma quantidade maior de passageiros).

Por fim, existe uma parcela considerável de pessoas que não utilizam o metrô com uma freqüência considerável, que foram os considerados raramente. Por exemplo, dentro dessa parcela dos usuários, muitos tinham como destino final consultas médicas, a Rodoviária Interestadual de Brasília (Estação Shopping), além de pessoas que foram fazer trabalhos temporários, os chamados “bicos”.

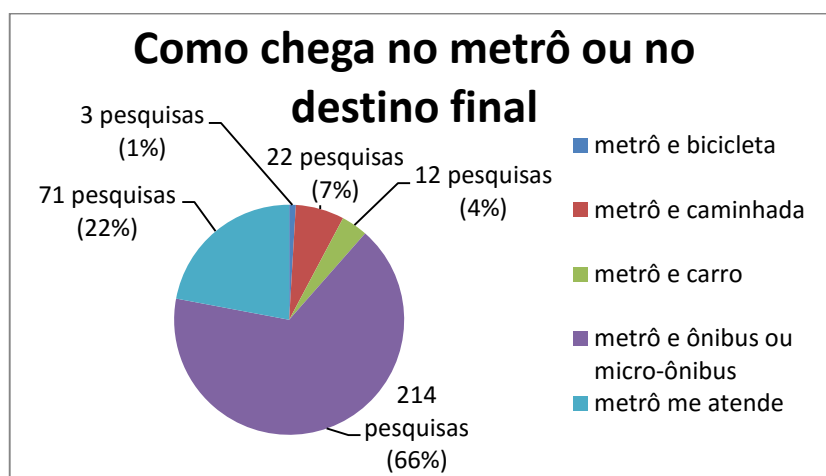


Figura 4. 6. Modos de Transporte de chegada e saída do metrô.

De acordo com a figura 4.6, a quantidade de usuários pesquisados para a elaboração desse gráfico foram aqueles que utilizam o sistema metroviária toda semana (de 1 à 5 dias por semana), logo foi utilizado 322 usuários. A grande maioria dos usuários do metrô utiliza o sistema de transporte público de ônibus ou micro-ônibus para chegar ao metrô ou para chegar ao destino final (trabalho, empregos, etc.). Um número expressivo também foi o de pessoas em que o metrô atende (ou seja, pessoas que moram ou tem seu local final nas margens do metrô). Inclusive, com relação aos usuários que residem próximo do sistema metroviário, a maioria se encontra em Águas Claras (32,4% da população que o metrô atende). Isto mostra a concentração dos prédios desse local em

torno desse transporte (um dos grandes causadores da crescente expansão dessa região administrativa do Distrito Federal).

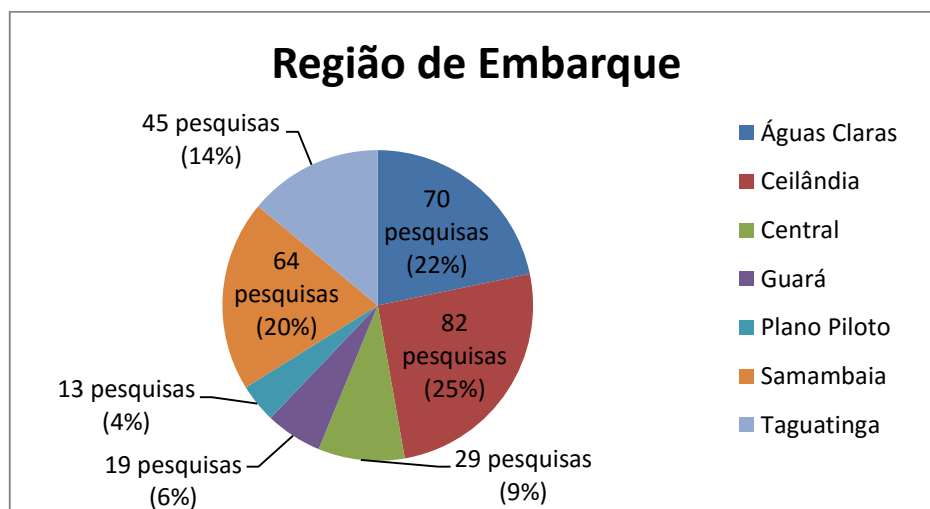


Figura 4. 7. Gráfico das Regiões Administrativas que mais embarcam no sistema metroviário.

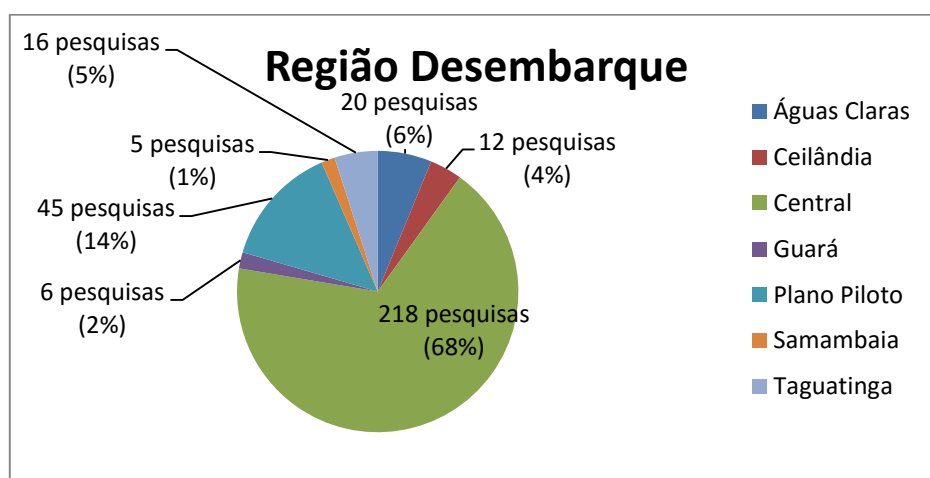


Figura 4. 8. Locais de maior desembarque dos usuários do metrô.

Com relação a essas duas figuras só mostram dois fatos já evidenciados ao longo do trabalho. O primeiro, o do embarque, mostra que a maioria dos usuários desse tipo de transportes (dos demais também) estão nos locais mais afastados, sendo Ceilândia a com maior quantidade de usuários (82 dos pesquisados). Além dela, Samambaia e Taguatinga, regiões que junto com a primeira citada são as mais distantes que o sistema metroviário atende, completam com 64 e 45 pesquisados respectivamente. Já o segundo fato já expresso no trabalho é o fato do Plano Piloto polarizar a maioria dos empregos e

das viagens que são geradas no Distrito Federal. Ao todo na pesquisa, 82% dos usuários questionados fazem o desembarque no Plano Piloto (14% desembarcam nas estação ao longo da Asa Sul e 68% desembarcam na estação Central).

Esse fato da maioria desembarcar no Plano Piloto (em todas as estações incluindo a Central) mostra que mesmo com o aumento da oferta de transporte público e abertura de novas estação da região central de Brasília, o que vai ajudar a melhorar também a qualidade do sistema de transportes na Capital Federal é a descentralização dos empregos na região. Ou seja, é de extrema importância que se ofereça uma maior quantidade de empregos nas outras regiões administrativas, para que o fluxo de viagens seja um pouco dispersado.

Além desses dois pontos destacados, o que chama também atenção é que 22% dos embarques foram feitos em estações situadas em Águas Claras. Isso mostra que o sistema atende bem esse local.

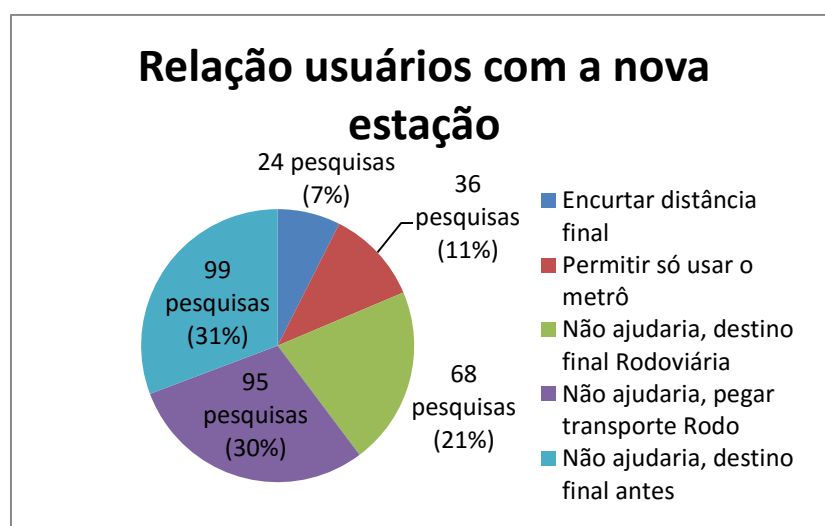


Figura 4. 9. Vantagens e desvantagens da nova estação para os usuários do metrô.

A figura 4.9 mostra qual vai ser a interferência da estação do HRAN nas viagens dos usuários questionados. A maioria dos usuários não sofreria influência, pois ou desceriam em locais anteriores a esse ou desceriam na estação Central para pegar ônibus ou vans na Rodoviária do Plano Piloto. Cerca de 18% dos usuários frequentes do metrô sinalizaram que irão utilizar o novo local, ajudando a encurtar distâncias ou facilitando a vida dos usuários de não precisar andar da Central até a região do hospital.

Com relação aos dados obtidos dos usuários que irão utilizar a estação do HRAN, outros gráficos importantes foram gerados para se ter uma ideia de como será a demanda dos usuários desse novo lugar.

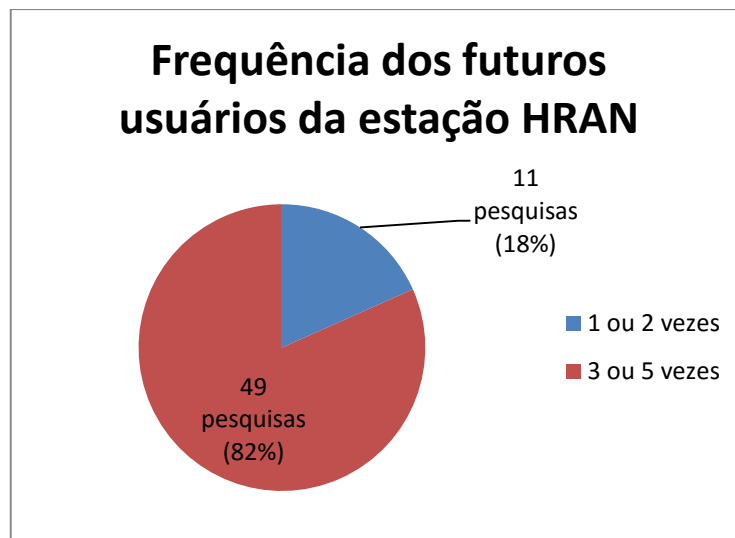


Figura 4. 10. Gráfico da frequência dos futuros usuários da nova estação no período de uma semana.

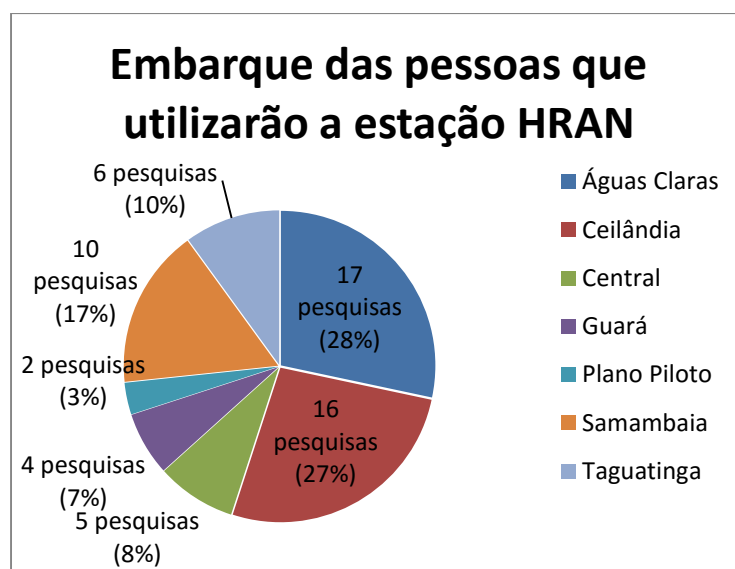


Figura 4. 11. Locais de embarque dos futuros usuários da estação a ser aberta.

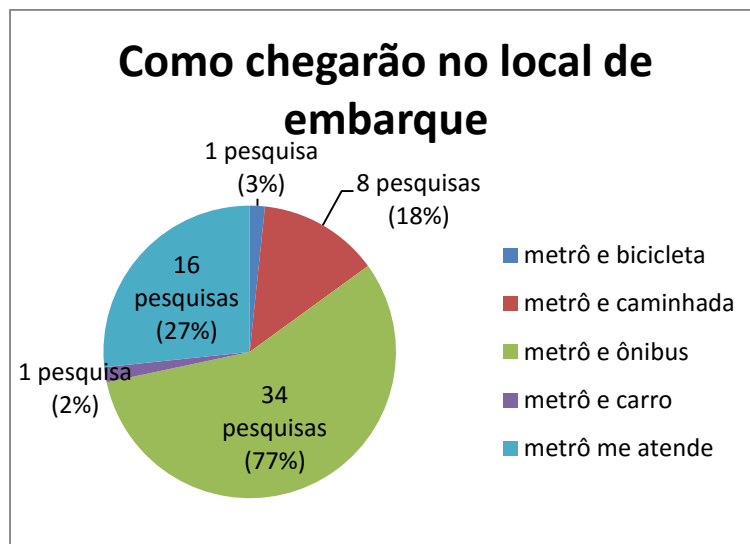


Figura 4. 12. Como os futuros usuários da nova estação chegam às estações do metrô.

Esses três gráficos mostram um pouco de como será a demanda dos passageiros na estação do HRAN. A maioria dos usuários perguntados usará a estação quase todos os dias da semana, tendo uma pequena parcela a usar poucas vezes. Entretanto é bom ter como uma observação aqui do fato de que, com a abertura da estação, muitas pessoas que utilizam o ônibus ou carro para chegar ao local (não pegam o metrô porque ainda precisam andar da estação Central até o hospital ou local de trabalho na região em volta) vão passar a utilizar o sistema metroviário. Além dessas pessoas, terão ainda os que utilizarão raramente esse transporte como, por exemplo, os pacientes de consultas no HRAN.

Com esses gráficos fica explicado de uma forma resumida e consistente como é o sistema de transporte metroviário no Distrito Federal e de como vai ser a utilização dos usuários da nova estação a ser inaugurada.

4.3.Caracterização dos Pólos Geradores de Viagens do Local

É importante que seja especificado os Pólos Geradores de Viagens (PGVs) do local estudado, mostrar também como foi utilizada a metodologia adotada para gerar o quantitativo final, além de relatar novamente os benefícios da implantação dessa nova estação na área estabelecida.

A Estação do Metrô ao lado do HRAN, no início da Asa Norte, trará benefícios para as pessoas que irão buscar atendimento a um dos maiores hospitais público do Distrito

Federal, entretanto terá benefício para as diversas pessoas que trabalham próximo do local. Próximos dessa região se encontram edifícios de clínicas, a Fundação Hemocentro, a Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), além de ficar mais próximo de alguns prédios do Setor Comercial Norte (como é o caso do Liberty Mall) do que a estação Central. Com isso, esse estudo referente à estimativa da demanda é muito importante.

Com relação aos tipos de zonas de viagens, elas são caracterizadas como duas. A primeira são as zonas produtoras de viagens (são zonas tipicamente residenciais) e as zonas polarizadoras de viagens (são zonas com locais de produção de bens e prestadora de serviços). Como a região da estação, o entorno do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) é uma zona que se tem como características a atratividade das viagens, será focado no estudo o segundo grupo, para que seja feito a quantificação das viagens geradas nessa localidade.

Essa segunda zona, a que gera uma polarização sobre as viagens, possuem variáveis causadoras dessa atratividade, como por exemplo: o número de empregos oferecidos no local, o nível e a caracterização dos bens e dos tipos de serviços, entre outros parâmetros. O local da pesquisa, em torno da 101 norte, tem como fatores de atração de viagens a quantidade de vagas para atendimentos hospitalares e clínicos, os empregos gerados por esses edifícios, as escolas e a universidade que se situam nas proximidades.

Para descobrir os edifícios que se encontram na área de abrangência da estação de metrô do HRAN, foi usado um raio de 500 metros da estação. Esse valor corresponde ao que se considera o valor limite para que exista um nível de acessibilidade regular nos deslocamentos a pé até a estação próxima (FERRAZ; TORRES, 2001). Por isso, o raio de abrangência considerado nesse trabalho para catalogar a quantidade de viagens atraídas por cada PGV será de 500 metros.

Considerando o valor escolhido para determinar o raio de abrangência dessa estação para caminhadas aceitáveis, pode demarcar a região e catalogar todos os locais que atrairão viagens e que estão estritamente ligados aos usuários que serão frequentadores da nova estação do metrô.

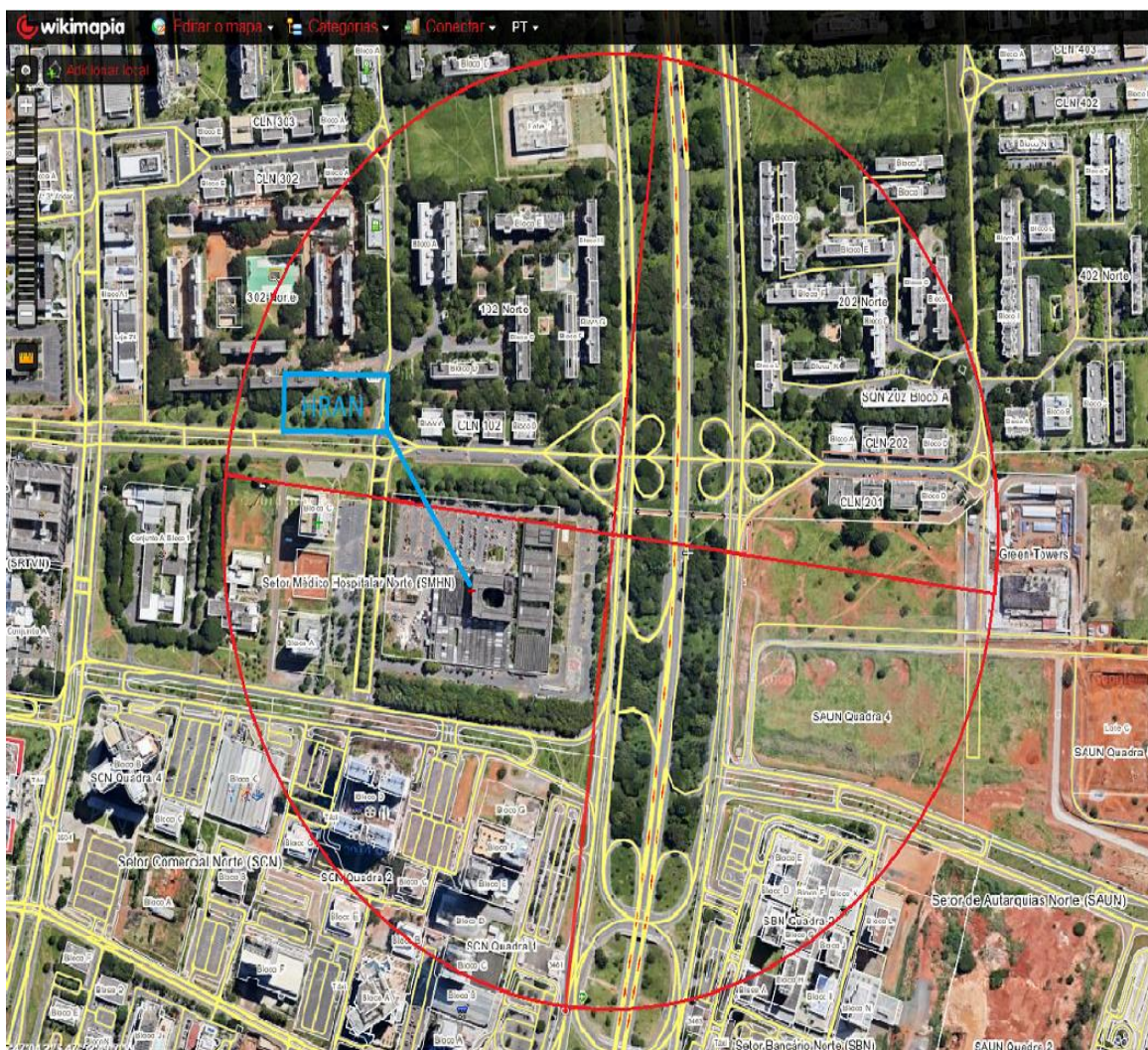


Figura 4. 13. Área de abrangência da nova estação do metrô. (Fonte: Wikimapia, 2016)

Com isso, é importante que se classifiquem cada empreendimento e local como um tipo de uso e ocupação do solo. A seguir tem a tabela com todos os locais que servem como zonas polarizadoras de viagens, isto é, locais que atraem viagens. Por esse motivo, não serão considerados os blocos residenciais e o posto de gasolina presente no local (as viagens que ele atrai são de carros para fazer seu abastecimento). A exceção dos blocos residenciais será o bloco L da SQN 202, que é um local onde funcionam algumas seções da Câmara dos Deputados.

Uma dessas seções é a SEMAP (Seção de Manutenção Predial) que serve para coordenar a manutenção e a limpeza dos apartamentos funcionais da Câmara dos Deputados. Nesse bloco instala além dos servidores da Câmara, os terceirizados contratados para os dois serviços. Como o bloco é a central das informações das pessoas que trabalham nos outros três blocos da SQN 202 (Bloco I, J e K), além dos nove da

SQN 302 (Blocos A, B, C, D, E, F, G, H, I), será considerado apenas nos cálculos o bloco L. Visto que todos esses blocos encontram na região de influência da figura 4.13 da estação do HRAN, ou seja, não tem problema de interferência direta e de majoração ou minoração dos dados. Será feito a escolha de apenas um bloco para facilitar os cálculos das viagens atraídas.

Além dessa explicação, esse bloco e consequentemente seus trabalhadores serão classificados como sendo um Edifício de Governo. Com isso, tem-se a tabela mostrando todos os locais considerados.

Tabela 4. 1. Pólos Geradores de Viagens na região de influência da estação de metrô do HRAN. (Wikimapia, 2016)

LOCAL	ENDEREÇO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EDIFÍCIO ROSSI ESPLANADA BUSINESS	SCN QUADRA 1 BLOCO G	15°47'12"S 47°52'57"W
EDIFÍCIO AMÉRICA OFFICE TOWER	SCN QUADRA 1 BLOCO F	15°47'14"S 47°52'57"W
EDIFÍCIO CENTRAL PARK	SCN QUADRA 1 BLOCO E	15°47'15"S 47°52'58"W
EDIFÍCIO VEGA LUXURY DESIGN OFFICES	SCN QUADRA 1 BLOCO D	15°47'16"S 47°52'59"W
EDIFÍCIO BRASÍLIA TRADE CENTER	SCN QUADRA 1 BLOCO C	15°47'18"S 47°52'58"W
EDIFÍCIO PORTO SEGURO	SCN QUADRA 2 BLOCO B	15°47'17"S 47°53'1"W
SCN QUADRA 2 BLOCO C	SCN QUADRA 2 BLOCO C	15°47'15"S 47°53'1"W
EDIFÍCIO LIBERTY MALL	SCN QUADRA 2 BLOCO D	15°47'12"S 47°53'3"W
INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO - EMBRATUR	SCN QUADRA 2 BLOCO G	15°47'14"S 47°53'6"W
SCN QUADRA 3 BLOCO C	SCN QUADRA 3 BLOCO C	15°47'12"S 47°53'8"W
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - ITI	SCN QUADRA 2 BLOCO E	15°47'16"S 47°53'4"W
FUNDAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE - FEPECS	SMHN QUADRA 03, CONJUNTO A, BLOCO 1	15°47'4"S 47°53'12"W
FUNDAÇÃO HEMOCENTRO BRASÍLIA	SMHN QUADRA 03, CONJUNTO A, BLOCO 3	15°47'5"S 47°53'9"W
EDIFÍCIO DOUTOR CRISPIM	SMHN QUADRA 02, BLOCO C	15°47'2"S 47°53'5"W
EDIFÍCIO DE CLÍNICAS	SMHN QUADRA 02, BLOCO A	15°47'7"S 47°53'6"W
CENTRO CLÍNICO CLÉO OCTÁVIO	SMHN QUADRA 02, BLOCO B	15°47'4"S 47°53'5"W
HOSPITAL REGIONAL DA ASA NORTE	SMHN QUADRA 01, BLOCO A	15°47'5"S 47°52'59"W
ANTIGO EDIFÍCIO SEDE VII DO BANCO DO BRASIL S.A.	SBN QUADRA 2 BLOCO E	15°47'14"S 47°52'45"W
SBN QUADRA 2 BLOCO D	SBN QUADRA 2 BLOCO D	15°47'15"S 47°52'45"W
EDIFÍCIO VIA CAPITAL	SBN QUADRA 2 BLOCO F	15°47'15"S 47°52'44"W
EDIFÍCIO WAGNER	SBN QUADRA 2 BLOCO K	15°47'15"S 47°52'43"W
EDIFÍCIO PHENÍCIA	SBN QUADRA 2 BLOCO C	15°47'16"S 47°52'46"W
EDIFÍCIO PAULO MAURÍCIO	SBN QUADRA 2 BLOCO G	15°47'17"S 47°52'44"W

EDIFÍCIO CENTRAL BRASÍLIA	SBN QUADRA 2 BLOCO H	15°47'18"S 47°52'45"W
EDIFÍCIO VALE DO RIO DOCE	SBN QUADRA 2 BLOCO A	15°47'19"S 47°52'46"W
GREEN TOWERS	SAN QUADRA 5, LOTE B	15°47'4"S 47°52'34"W
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO A	CLN 102 BLOCO A	15°46'59"S 47°53'00"W
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO B	CLN 102 BLOCO B	15°46'59"S 47°52'59"W
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO C	CLN 102 BLOCO C	15°46'59"S 47°52'58"W
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO D	CLN 102 BLOCO D	15°46'59"S 47°52'56"W
SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR - INMETRO	EQN 102/103	15°46'49"S 47°52'56"W
CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 102 NORTE	SQN 102	15°46'53"S 47°52'58"W
ESCOLA CLASSE 302 NORTE	SQN 302	15°46'54"S 47°53'7"W
JARDIM DE INFÂNCIA 302 NORTE	SQN 302	15°46'55"S 47°53'9"W
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO A	CLN 201 BLOCO A	15°47'2"S 47°52'43"W
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO B	CLN 201 BLOCO B	15°47'2"S 47°52'41"W
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO C	CLN 201 BLOCO C	15°47'2"S 47°52'40"W
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO D	CLN 201 BLOCO D	15°47'2"S 47°52'39"W
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO A	CLN 202 BLOCO A	15°47'00"S 47°52'43"W
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO B	CLN 202 BLOCO B	15°47'00"S 47°52'41"W
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO C	CLN 202 BLOCO C	15°47'00"S 47°52'40"W
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO D	CLN 202 BLOCO D	15°47'00"S 47°52'39"W
BLOCO L DA 202 NORTE	SQN 202 BLOCO L	15°46'57"S 47°52'46"W

Foram utilizados para se classificar esses PGVS sete grupos, onde eles são prioritariamente polarizadores de viagens:

1. Número de Empregados do tipo Hospital;
2. Número de Empregados ou Área Construída do tipo Centro de Saúde;
3. Número de Empregados do tipo Edifício de Governo;
4. Número de Estudantes do tipo Colégio e Pré-Escola;
5. Número de Estudantes do tipo Universidade;
6. Área Total Construída do tipo Prédios de Escritórios;
7. Número de Empregados do tipo Edifício Sede de Empresa;

Com a utilização dos dados aproximados de cadastro do uso do solo, tem-se como objetivo encontrar os valores próximos das viagens que são atraídas e, assim, tirar como base para estimar a demanda da unidade de metrô que ficará ao lado do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN).

4.3.1. Determinação dos PGVs utilizando o Método do ITE

De acordo com a utilização da tabela de uso e ocupação do solo do Método Sintético do ITE e das expressões do DENATRAN quando for o caso, tem os PGVs e seus referentes códigos como sendo:

a. Número de Empregados do tipo Hospital – Código 610 da Tabela do ITE

O primeiro uso do solo escolhido é do tipo “Hospital”, com a unidade empregada sendo “Empregados”, que é representado pela primeira tabela na planilha. Para encontrar o valor do número de empregados do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN), pesquisou-se no site do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, disponibilizado pelo DataSUS – Ministério da Saúde. O valor diário da variável escolhida no gerador é de 5,17 e a variável horária pela manhã de 0,35.

b. Número de Empregados ou Área Construída do tipo Centro de Saúde – Fórmulas do DENATRAN

Para esse tipo de uso do solo a variável escolhida prioritariamente foi “Empregados”, porém com a dificuldade de encontrar esses dados, foi usado também nos cálculos a área construída do determinado centro de saúde. Não foi usada a tabela do ITE para

estimar o valor das viagens atraídas. Na tabela do ITE não tem uma caracterização bem definida de edifícios (centros) de saúde, e com isso, fica mais coerente utilizar as seguintes fórmulas:

$$V = 0,483NF + 36,269 \quad (\text{Equação 3})$$

$$V = 0,023AC + 28,834 \quad (\text{Equação 4})$$

Onde, “V” é igual ao número médio de viagens atraídas no horário de pico, “NF” é o número de empregados e “AC” é a área construída em m².

Para encontrar o valor do número de empregados dos locais (ou quando não encontrado o valor da área) foi feito uma pesquisa no site do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES , disponibilizado pelo DataSUS – Ministério da Saúde, entretanto os que não estiveram presentes nesse levantamento, foi feito um levantamento a partir do atendimento central de cada centro do estudo.

c. Número de Empregados do tipo Edifício de Governo – Código 730 da Tabela do ITE

No entorno do local de estudo, tem alguns edifícios que são de administração do Governo, com isso foi empregado os valores referentes a esse tipo de uso do solo. A variável escolhida foi “Empregados”. Para encontrar o valor dessa variável, foi feita uma pesquisa e cada administração (pessoalmente ou por meio de ligação) disponibilizou os dados requeridos. O valor diário da variável se encontra na coluna 1 e tem como quantidade no gerador 12,00, enquanto que a variável horária pela manhã é 1,02.

d. Número de Estudantes do tipo Colégio e Pré-Escola – Código 520 e 565 da Tabela do ITE

O quarto tipo de Pólo Gerador de Viagens que será estudado vai ser o do “Colégio” e “Pré-Escola”. Uma das escolas em questão é um jardim de infância. O parâmetro definido para determinar a quantidade de viagens no gerador é o de número de

“Estudantes” de cada colégio. Muitos estudantes (ou pais das crianças) utilizam o metrô para chegar ao seu destino final, que é o colégio, assim vai ser importante para eles que a estação do metrô seja aberta o quanto antes. Para o uso do solo tipo Colégio, a variável tem seus valores na segunda coluna e a taxa diária é de 1,09. O valor da taxa horária da manhã é de 0,28. Para o tipo Jardim de Infância, também é a segunda coluna e tem como valores diários 4,65 e horário pela manhã 0,83.

e. Número de Estudantes do tipo Universidade – Código 550 da Tabela do ITE

O próximo uso de solo presente no estudo é a “Universidade”. A variável escolhida para gerar os valores é o número de “Estudantes”. Para encontrar a quantidade de alunos que estudam na universidade que se encontra presente na região da estação ao lado do HRAN, a Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), usou-se o Censo Escolar Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) referente ao ano de 2014. Na tabela do ITE, os valores dos parâmetros encontram na tabela 2, com a taxa diária sendo 2,37 e a taxa horária pela manhã é de 0,20.

f. Área Total Construída do tipo Prédios de Escritórios – Fórmulas do DENATRAN

O sexto tipo de Pólo Gerador presente na região são os “Prédios de Escritórios”. Na tabela do ITE aparece que os valores são variáveis, não tendo um valor fixo, além de não haver uma designação tão coerente como a do DENATRAN. Assim, serão usadas neste tipo as seguintes expressões:

$$V = 257,5 + 0,0387ACp \text{ ,se } 10800 \text{ m}^2 < ACp < 28800 \text{ m}^2 \quad (\text{Equação 5})$$

$$V = ACp/16 \quad \text{,se } ACp < 10800 \text{ m}^2 \quad (\text{Equação 6})$$

$$V = ACp/22 \quad \text{,se } ACp > 28800 \text{ m}^2 \quad (\text{Equação 7})$$

Onde, “V” é igual ao número médio de viagens atraídas por dia e “ACp” é a área construída computável.

Para encontrar os valores da área foram usados dois meios, o primeiro uma consulta à Secretaria da Fazenda referente aos IPTU's (Imposto Predial e Territorial Urbano) dos imóveis da pesquisa. O segundo meio de pesquisa foi o site *www.acesse.buildings.com.br*, onde as próprias administradoras dos prédios de edifícios passam a informação da área construída computável do local. Esse site tem atualizações rotineiras, atuando em mais de 95 cidades brasileiras e em diversos países ao redor do mundo.

g. Número de Empregados do tipo Edifício Sede de Empresa – Código 714 (Corporação Grande) e Código 715 (Corporação Pequena) da Tabela do ITE

No último tipo de uso do solo foi escolhida a variável “Empregados”. O quantitativo foi mensurado feito uma pesquisa pessoalmente com a administração do local. Feito isso, usou-se a tabela do ITE para determinar o respectivo valor das viagens que são polarizadas por esses locais. No raio de abrangência teve uma Empresa Grande e outra Empresa com corporação Pequena. Por esse motivo que foi escolhido utilizar dois códigos diferentes. A primeira, a empresa grande, a variável escolhida é representada na primeira coluna e tem o valor de 2,19 nas taxas diárias de Geração de Viagens para o Gerador e para a taxa horária no período da manhã tem-se 0,44. Já para as corporações menores, os valores são de 3,55 para as taxas diárias e 0,52 para as taxas pela manhã.

5. RESULTADOS E ANÁLISES

5.1 Sistematização para a contagem dos Pólos Geradores de Viagens e os Resultados das Viagens Atraídas

Para determinar os valores da Geração de Viagens dos respectivos PGVs em estudo foi feito uma série de procedimentos que diferenciam-se um do outro a partir de determinado tipo de variável a ser empregado na tabela do ITE.

a. Número de Empregados do tipo Hospital

Na região caracterizada no trabalho encontra-se o Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) que é um dos principais hospitais do Distrito Federal. Inclusive, ele é o principal motivo da primeira estação do metrô na Asa Norte ser inaugurada. Em pesquisa realizada pelo Sindicato dos Empregados em Estabelecimentos de Serviços de Saúde de Brasília – DF (SINDISAÚDE, 2014), para se ter uma ideia da dimensão da importância desse grande hospital, cerca de 90% dos atendimentos no pronto socorro são de pacientes que residem em cidades do Entorno da capital federal. Ou seja, a ampliação do metrô até o local é de extrema funcionalidade e relevância para essas pessoas que teriam que ou pegar um ônibus direto para o hospital ou andar da Rodoviária até a altura da 101 norte.

É importante expressar que muitos pacientes são idosos e tem baixa capacidade de locomoção, o que mostra a melhoria que será proveniente da abertura dessa nova estação. Como o metrô é um meio de transporte com melhor acessibilidade que os demais, nada mais correto e justificável do que ter uma estação ao lado de um grande hospital.

Enfim, para encontrar o número de pessoas que trabalham no HRAN e assim usar as taxas para encontrar o valor das viagens geradas por esse pólo, utilizou-se os dados presentes no site do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES, disponibilizados pelo DataSUS – Ministério da Saúde. Esses dados já são do ano de 2016, com atualizações feitas rotineiramente. Com isso, o valor se encontra na tabela abaixo.

Tabela 5. 1. Geração de viagens para o HRAN utilizando as taxas do ITE. (Fonte: CNES, 2016; ITE, 1991).

LOCAL	CÓDIGO ITE	NÚMERO DE EMPREGADOS	TAXA ITE DIÁRIA	TAXA ITE HORÁRIA MANHÃ	VIAGENS DIÁRIA	VIAGENS MANHÃ
HRAN	610	2023	5,17	0,35	10458,91	708,05

b. Número de Empregados do tipo Centro de Saúde

Além do HRAN, a região estudada ainda tem outros locais que tem como características serem edifícios compostos por clínicas médicas, laboratórios de análises, entre outras agências de saúde. Com isso, para uma melhor definição e, consequentemente um cálculo mais preciso da geração de viagens foi definido esses prédios como sendo do tipo Centro de Saúde.

Na tabela ITE não tem um uso de solo com essa definição e o que tem, é um uso de solo mais restrito, sendo apenas de uma clínica (não um conjunto de clínicas em um determinado lugar). Com isso, para uma melhor estimativa da demanda de viagens vão ser usadas as fórmulas da tabela 5.2 que são especificadas pelo DENATRAN (2011) e utilizam características brasileiras nas suas composições. Essas formulações são muito empregadas em estudos, pois os dados utilizados podem ser facilmente estimados, o que resulta em uma economia quando comparadas as pesquisas mais longas e caras e, seus resultados são satisfatórios.

O quantitativo de funcionários necessários para gerar os valores de viagens atraídas por esses centros de saúde foi obtido de três formas. Dois centros, a Fundação Hemocentro e a COMPP (Centro de Orientação Médico Psicopedagógica) tiveram seus dados obtidos por meio do site do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES, disponibilizados pelo DataSUS – Ministério da Saúde. Outros dois centros de saúde (Centro Clínico Cléo Octávio e o Edifício de Clínicas da Asa Norte) tiveram seus dados médios obtidos com a administração local. Uma observação a ser feita é que, no caso do Centro Clínico Cléo Octávio ser novo e ter sua funcionalidade ainda muito baixa (apenas 10 de 245 unidades clínicas estão em funcionamento) foi utilizado o dado referente a sua área. Ele pode não ser atualmente um grande atraente de viagens, suas salas ainda não estão totalmente ocupadas, mas a tendência é de que rapidamente já

estejam todas em pleno exercício. Assim, é interessante usar os dados desse centro. Por fim, o Edifício Doutor Crispim teve o valor da sua área especificada pelo site [acesse buildings](#). Logo, a tabela abaixo apresenta o resultado da quantidade de viagens atraídas por esses locais.

Tabela 5. 2.Resultado dos Centros de Saúde a partir das fórmulas do DENATRAN.

(Fonte: CNES, 2016; ITE, 1991; DENATRAN, 2001).

LOCAL	NÚMERO DE EMPREGADOS	ÁREA CONSTRUÍDA (m²)	VIAGENS ATRAÍDAS
HEMOCENTRO	146	-	106,79
COMPP	69	-	69,60
ED. DR. CRISPIM	-	8925,00	241,54
ED. DE CLÍNICAS DA ASA NORTE	375	-	217,39
CENTRO CLÍNICO CLÉO OCTAVIO	-	13509,92	347,00

c. Número de Empregados do tipo Edifício de Governo

O Distrito Federal por ser a região administrativa do país, concentra um bom número de edifícios que abrigam os diversos tipos de órgãos públicos. Além disso, pesa o fato da área em foco do estudo se encontrar próximo à região da Esplanada dos Ministérios, o que gera que existam naquele local alguns prédios com administração do Governo. Por meio disso, utilizou-se as tabelas ITE para encontrar as taxas já expressas acima.

Os dados necessários para calcular as viagens atraídas por esse tipo de uso do solo foram encontrados por meio de uma pesquisa realizada na administração local de cada edifício. Assim, foi passado o número aproximado do quadro de funcionários de cada local.

Com o número de funcionários estabelecido, usando a linha do Código 730 na tabela do ITE e suas respectivas taxas, o valor é expresso abaixo.

Tabela 5. 3. Resultado dos valores de viagens atraídas para o uso do solo Edifício de Governo. (Fonte: Administração Local dos Prédios, 2016; ITE, 1991).

LOCAL	CÓDIGO ITE	NÚMERO DE EMPREGADOS	TAXA ITE DIÁRIA	TAXA ITE HORÁRIA MANHÃ	VIAGENS DIÁRIA	VIAGENS MANHÃ
EMBRATUR (INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO)	730	300	12,00	1,02	3600,00	306,00
SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – INMETRO	730	350	12,00	1,02	4200,00	357,00
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	730	70	12,00	1,02	840,00	71,40
EDIFÍCIO VALE DO RIO DOCE	730	100	12,00	1,02	1200,00	102,00
EDIFÍCIO WAGNER	730	322	12,00	1,02	3864,00	328,44
SQN 202 BLOCO L	730	165	12,00	1,02	1980,00	168,30
SCN QUADRA 2 BLOCO C	730	350	12,00	1,02	4200,00	357,00

O edifício da SCN Quadra 2 Bloco C atualmente abriga a Unidade X do Ministério da Saúde. Entretanto essa unidade não entra na parte de saúde, pois ela tem atividade do tipo administrativa e não de consultas. Já no Edifício Vale do Rio Doce, localizado na SBN Quadra 2 Bloco A, tem como órgão operante a Subsecretaria da Receita do Governo do Distrito Federal (GDF). Segundo um integrante da parte administrativa do local, antes eram mais funcionários, mas devido a crise financeira do país foi cortado vários cargos terceirizados e alguns servidores foram transferidos.

O edifício da SQN 202 Bloco L, como já foi descrito acima, será o local onde se concentrará todos empregados da Câmara dos Deputados que trabalham em seções situadas nesse bloco. O quantitativo de funcionários são de terceirizados (porteiros, vigilantes, garagistas, serventes, operários de construção civil) e de servidores da casa.

No Edifício Wagner, da SBN Quadra 2 Bloco K, funcionam a Secretaria de Desenvolvimento Econômico (recém instalada) e a Administração Regional de Brasília – RA I. Também encontra com um número menor de funcionários a Delegacia Especial de Serviço Militar. Os valores foram obtidos pela administração de cada órgão.

d. Número de Estudantes do tipo Colégio e Pré-Escola

Um dos tipos de uso do solo que mais atraem viagens em um espaço urbano são os colégios. Com grande parte da população sendo estudante, muitos tem como destino os centros educacionais. Brasília tem segundo o IBGE (2012) a população com a maior escolaridade do país, com mais de 420 mil pessoas com mais de 15 anos de educação formal. Isto mostra o quão fundamental é o papel das escolas e das universidades para o Distrito Federal.

A região abordada do trabalho possui três escolas, duas são de ensino fundamental e a outra é um jardim de infância (creche e pré-escola). Assim, serão usados códigos diferentes das duas primeiras para o jardim de infância. Os valores das taxas da variável estudantes estão na segunda coluna. Para a obtenção dos dados do número de estudantes em cada escola foi feito um contato direto com a administração de cada escola e assim conseguiram-se os valores para encontrar as viagens atraídas. Abaixo segue a tabela com os resultados das viagens atraídas por esse PGV.

Tabela 5. 4. Quantidade de viagens atraídas pelos colégios. (Fonte: Administração Local, 2016; ITE, 1991).

LOCAL	CÓDIGO ITE	NÚMERO DE ESTUDANTES	TAXA ITE DIÁRIA	TAXA ITE HORÁRIA MANHÃ	VIAGENS DIÁRIA	VIAGENS MANHÃ
CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 102 NORTE	520	440	1,09	0,28	479,60	123,20
ESCOLA CLASSE 302 NORTE	520	265	1,09	0,28	288,85	74,20
JARDIM DE INFÂNCIA 302 NORTE	565	161	4,65	0,83	748,65	133,63

Importante frisar que o valor do jardim de infância é maior porque os pais levam os filhos para a escola, pois elas ainda são muito novas. Além do mais, o quantitativo que a tabela do ITE apresenta é dos meios motorizados, assim há um desconto no tipo colégio para aqueles que vão a pé ou de bicicleta.

e. Número de Estudantes do tipo Universidade

Outro local de estudo e pesquisa que a região em estudo possui é a FEPECS/ESCS (Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde/Escola Superior de Ciências da Saúde). A ESCS é uma universidade estadual onde seu foco principal é o estudo das ciências médicas. Tem apenas dois cursos, medicina e enfermagem. Isto mostra a finalidade dessa faculdade, além de constatar até a sua localização, no Setor Hospitalar Norte. A cada ano várias pessoas ingressam nela por meio dos processos seletivos e fazem com que se tenha um maior contingente de pessoas naquela local.

Para encontrar os dados acerca da quantidade de alunos que frequentam essa universidade utilizou a pesquisa do censo de ensino superior. Com os dados em mãos, usa-se a as taxas da linha do Código 550 e a variável escolhida tem seus valores na segunda coluna. Abaixo é apresentado os valores das viagens.

Tabela 5. 5. Valores das viagens atraídas pela universidade. (Fonte: Censo Escolar Superior – INEP, 2014; ITE, 1991).

LOCAL	CÓDIGO ITE	NÚMERO DE ESTUDANTES	TAXA ITE DIÁRIA	TAXA ITE HORÁRIA MANHÃ	VIAGENS DIÁRIA	VIAGENS MANHÃ
ESCS/FEPECS	550	896	2,37	0,20	2123,52	179,20

f. Área Total Construída do tipo Prédios de Escritórios

A maior quantidade de prédios da área de estudo é da categoria de Prédios criados para serem Escritórios. Duas grandes regiões da Asa Norte que tem uma parte dentro do raio de abrangência da estação em estudo são o Setor Comercial Norte e o Setor Bancário

Norte. Como não existem apenas bancos nesta última região, diversos locais são conjunto de edifícios de escritórios e, por isso estão nessa seção.

Na tabela do ITE essa classificação de lugares está presente na linha do código 710, entretanto não se tem valores que referenciam esses pólos geradores. Com isso, para poder contabilizar e gerar um resultado mais fiel ao valor real vai ser utilizado às fórmulas presentes nas tabelas do DENATRAN. Como relatado na subcapítulo anterior, com as expressões 5, 6 e 7, pode-se definir a quantidade de viagens atraídas por cada local estudado.

Para encontrar os valores da área que serão usados nas fórmulas, foram utilizados dois métodos de pesquisa. O primeiro foi feito uma pesquisa diretamente com a Secretaria da Fazenda e foi repassado os valores das áreas presentes no IPTU de cada local, podendo assim ser utilizado esse quantitativo para o resultado final. O outro meio de adquirir os dados foi o acesso aos dados do site *acesse buildings*.

A seguir é apresentada a tabela com os valores das viagens atraídas por cada prédio categorizado como escritórios.

Tabela 5. 6. Quantidade de viagens atraídas pelos Prédios de Escritórios. (Fonte: IPTU, 2016; *Acesse Buildings*, 2016; DENATRAN, 2001).

LOCAL	ÁREA (m²)	VIAGENS ATRAÍDAS
EDIFÍCIO ROSSI ESPLANADA BUSINESS	10995,00	683,00
EDIFÍCIO AMÉRICA OFFICE TOWER	18145,08	959,71
EDIFÍCIO CENTRAL PARK	13607,24	784,10
EDIFÍCIO LIBERTY MALL	21169,79	1076,77
EDIFÍCIO VEGA LUXURY DESIGN OFFICES	1800,00	112,50
EDIFÍCIO BRASÍLIA TRADE CENTER	14280,00	810,14
EDIFÍCIO VIA CAPITAL	11434,43	700,01
EDIFÍCIO PHENÍCIA	6182,00	386,38
EDIFÍCIO PAULO MAURÍCIO	7150,00	446,88
EDIFÍCIO CENTRAL BRASÍLIA	6825,00	426,56
EDIFÍCIO ANTIGA SEDE DO BANCO DO BRASIL	14375,20	813,82
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO A	650,00	40,63
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO B	706,30	44,14

COMERCIAL 102 NORTE BLOCO C	602,06	37,63
COMERCIAL 102 NORTE BLOCO D	563,36	35,21
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO A	581,83	36,36
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO B	590,00	36,88
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO C	1271,61	79,48
COMERCIAL 201 NORTE BLOCO D	676,00	42,25
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO A	676,00	42,25
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO B	676,00	42,25
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO C	676,00	42,25
COMERCIAL 202 NORTE BLOCO D	706,71	44,17

Algumas observações tem que ser feitas em alguns pólos deste tipo. O primeiro ponto a considerar serão dois edifícios que estão dentro do raio de abrangência, mas não serão considerados no cálculo de PGV. O primeiro prédio que não será colocado as viagens atraídas por ele será o presente na SCN Quadra 3 Bloco C. Aquele local tem uma boate (Garota Carioca) e uma concessionária, que está de mudança. Ou seja, a boate gera viagens noturnas que são na maioria das vezes fora do horário de funcionamento do metrô. Já a concessionária de veículos já está de mudança e, seus clientes em quase 100% das vezes vão de carro e não de transporte público.

O segundo prédio que não será considerado vai ser o SBN Quadra 2 Bloco D, onde tem a antiga agência da Previdência Social. Essa unidade mudou-se de lá, ficando esse prédio vazio e em péssimo estado. Logo não atrairá nenhuma viagem.

Os prédios das comerciais da Asa Norte (102, 201 e 202) não tem valores muito expressivos de áreas e de viagens. Pelo quadro 2.2, onde relaciona os valores de área, para um determinado espaço ser considerado um Pólo Gerador de Viagens, esses blocos comerciais não seriam considerados como um, entretanto, como são diversos em uma região, faz se por necessário a sua inclusão nos cálculos.

Outra observação a ser constatada é que os valores dos blocos das comerciais da Asa Norte (102, 201 e 202) foram obtidos do cadastro do IPTU. Entretanto, 4 blocos desse não estavam presentes na lista recebida da Secretaria da Fazenda. Com isso, foi usado para calcular a quantidade de viagens atraídas a área do terreno. Como a diferença no

valor das viagens atraídas não é muito grande, o resultado final não apresenta muita disparidade.

g. Número de Empregados do tipo Edifício Sede de Empresa

O último tipo de Pólo Gerador de Viagens que está presente na área de estudo é o Edifício Sede de Empresa. Existem dois locais com essa característica. O primeiro é o Green Towers, que é um conjunto de edifícios onde se tem a Sede do Banco do Brasil. Das três torres, apenas uma está totalmente ocupada, as outras estão terminando de ser construídas, para depois abrigarem milhares de funcionários. O segundo edifício é o Prédio da Porto Seguro. Entretanto esse prédio é de uma menor dimensão que o do Banco do Brasil, Por esse motivo usou-se dois códigos diferentes para caracterizar os dois edifícios.

O Edifício do Banco do Brasil tem uma grande quantidade de empregados, entretanto com a abertura das outras duas torres crescerá em muito a quantidade de gente. A segunda torre conforme informações da administração do local será aberta ainda esse ano. Portanto será dimensionado com o valor de funcionário das duas torres.

Hoje já é um problema para encontrar estacionamento naquela região, por isso é importante a abertura da estação do metrô para que muitos desses possam usufruir desse meio de transporte, encurtando e facilitando a sua vida. Como muitos vem de carro, estacionamentos naqueles locais são improvisados e muitos locais são irregulares. Com essa falta de vagas, vir de metrô facilita a vida dos trabalhadores, além de na maioria das vezes ser economicamente melhor.

Já o Edifício da Porto Seguro situa-se no Setor Comercial Norte, um dos lugares de grande concentração de carros e as vagas são totalmente ocupadas. Diversas pessoas podem largar os carros e passar a vir de metrô, pois a caminhada da estação do HRAN até o prédio será de menos de 500 metros, o que facilita em muitos casos a vida da população.

Os números de empregados desses dois locais foram obtidos por meio de contato com a administração do local. Com isso, a tabela a seguir apresenta os resultados dos cálculos.

Tabela 5. 7. Resultado das viagens atraídas pela Sede VII do Banco do Brasil. (Fonte: Administração Local, 2016; ITE, 1991).

LOCAL	CÓDIGO ITE	NÚMERO DE EMPREGADOS	TAXA ITE DIÁRIA	TAXA ITE HORÁRIA MANHÃ	VIAGENS DIÁRIA	VIAGENS MANHÃ
GREEN TOWERS (EDIFÍCIO BANCO DO BRASIL)	714	4000	2,19	0,44	8760,00	1760,00
EDIFÍCIO PORTO SEGURO	715	218	3,55	0,52	773,90	113,36

5.2 Resultado da Quantidade de Viagens Totais Atraídas pelos Tipos de Uso do Solo Considerados no Raio de Abrangência da Estação

Sabendo todos os resultados dos tipos de uso do solo utilizados no trabalho, pode-se ter a quantidade total de viagens a serem atraídas por esses locais presentes dentro da região de abrangência da nova estação do sistema metroviário. Logo, a tabela com os valores da soma das viagens de todos os PGVs se encontra logo abaixo.

Tabela 5. 8. Resultado da totalidade de viagens atraídas diariamente pelos tipos de uso de solo na região de abrangência.

TIPO DE USO DO SOLO	VIAGENS ATRAÍDAS POR DIA
HOSPITAL	10458,91
CENTRO DE SAÚDE	6139,50
ED. GOVERNO	17904,00
ESCOLAS	1517,10
UNIVERSIDADE	2123,52
ESCRITÓRIOS	7723,37
EDIFÍCIO SEDE	9533,90
TOTAL	55400,30

Tabela 5. 9. Resultado total das viagens atraídas no horário de pico da manhã pelos tipos de uso de solo considerados na região de abrangência.

TIPO DE USO DO SOLO	VIAGENS ATRAÍDAS HORÁRIO PICO MANHÃ
HOSPITAL	708,50

CENTRO DE SAÚDE	982,32
ED. GOVERNO	1521,84
ESCOLAS	331,03
UNIVERSIDADE	179,20
ESCRITÓRIOS	1235,74
EDIFÍCIO SEDE	1873,36
TOTAL	6831,99

O que se tem a relatar aqui com essas duas tabelas é que o valor de viagens atraídas pelos tipos de uso do solo significa a totalidade das viagens dos meios motorizados, isto é, contabilizam os valores de automóveis particulares, ônibus, trens urbanos, metrô, etc. Além disso, foi usado segundo DFTRANS (2016) que a quantidade de viagens atraídas no horário de pico da manhã equivale a 16% das viagens totais ao longo do dia. Com isso, foi majorado o valor das viagens do centro de saúde (as expressões 3 e 4 dão o resultado em horário de pico) para dar a quantidade diária de viagens e foi minorado o valor dos escritórios (as expressões 5, 6 e 7 tem como resultado a quantidade de viagens diárias) para que se tenha o valor das viagens atraídas por horário de pico pela manhã. Com isso, tem-se os valores finais tanto horária quanto diária das viagens que são atraídas por esses locais do raio de abrangência da estação do metrô.

5.3 Resultado Final da Quantidade de Viagens Realizadas na Estação ao Lado do HRAN

Com o quantitativo total das viagens atraídas pelos locais que estão presentes na região de abrangência da nova estação de metrô já calculado, o que falta é transformar esse valor na quantidade de viagens que serão realizados utilizando o sistema metroviário. Para isso será utilizado um dado encontrado por um levantamento feito pela Secretaria de Mobilidade do Distrito Federal (2015), em um adjunto de Mobilidade, onde se constatou que 32% da população deslocam de ônibus ou metrô. Portanto, das viagens realizadas, tanto motorizadas ou não motorizadas, o total utilizado pelo sistema motorizado público é de 32%.

O valor que a tabela ITE resulta é apenas para viagens motorizadas. Segundo o PTDU/DF (2011), cerca de 77% das viagens no Distrito Federal são feitas por meios de

transportes motorizados, ou seja, fazendo a correlação, o valor calculado terá 41,56% das viagens sendo feitas por meios motorizados.

Entretanto o valor encontrado equivale ao total das viagens utilizando os sistemas de transporte público, sendo necessário saber o valor apenas das realizadas pelo metrô. Para isso, foram utilizados os dados de demanda do SPTC/DF (Sistema de Transporte Público do Distrito Federal) fornecidos pelo Sistema de Bilhetagem Automática (SBA) do DFTRANS, em outubro de 2014. Além desses dados, somaram-se a eles os valores do sistema de bilhetagem próprio do metrô que é fornecido pela empresa TACON, que não está junto dos valores do SBA do DFTRANS. Ou seja, além dos valores de viagens do sistema metroviário que foram constatadas no SBA, ainda tem que ser contabilizados os passageiros que utilizam o cartão da TACON. Ao todo, o total dos que utilizam o metrô é de cerca de 4.500.000 passageiros por mês, aproximadamente 151 mil por dia.

Logo, ao todo foram constatadas cerca de 37 milhões e 800 mil viagens realizadas no mês pelo sistema de transporte público (já acrescentado os valores do cartão do TACON no metrô). Com isso, a porcentagem de viagens realizadas no sistema metroviário é de aproximadamente 12% do total de viagens do sistema de transporte público. Fazendo a correlação com todos os modais de viagens motorizados o valor é de 5,0% do total de viagens sendo realizadas no sistema de transporte metroviário. Logo, com esse valor, pode-se calcular a quantidade de viagens realizadas na estação ao lado do HRAN.

Tabela 5. 10. Quantidade de viagens a serem realizadas na nova estação.

VIAGENS ATRAÍDAS POR DIA	2770,02
VIAGENS ATRAÍDAS POR HORÁRIO DE PICO MANHÃ	341,60

Os valores presentes na tabela 5.10 mostram como será a demanda na estação do metrô, isto é, quantas viagens atraídas pelos PGVs da região considerada no projeto. Não são valores muito grandes, porém são valores consideráveis. Esses valores são gerados pelos tipos de edifícios e prédios que compõem essa região, mas a tendência é de que haja maior demanda ainda, pois com a abertura de fato, mais viagens ainda serão realizadas.

Para se ter uma consistência maior dos dados obtidos é de fundamental importância fazer uma comparação com valores de demanda encontrados em outras estações já existentes. Para isso, a partir dos dados recolhidos pelo METRÔ/DF (2010), e fazendo

uma correlação com os valores de outubro de 2014 (números mais atuais), pode-se ter uma caracterização dos dados mensais de estações com características semelhantes a estudada na pesquisa.

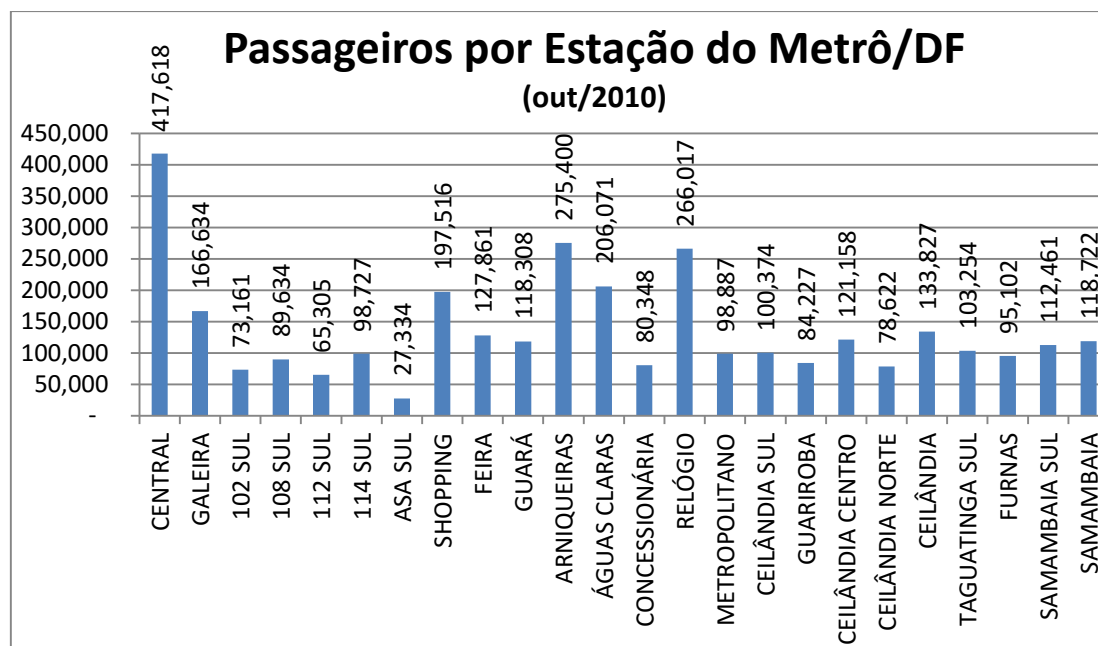


Figura 5. 1. Quantidade de passageiros do sistema metroviário no mês de outubro de 2010. (Fonte: METRÔ/DF, 2010).

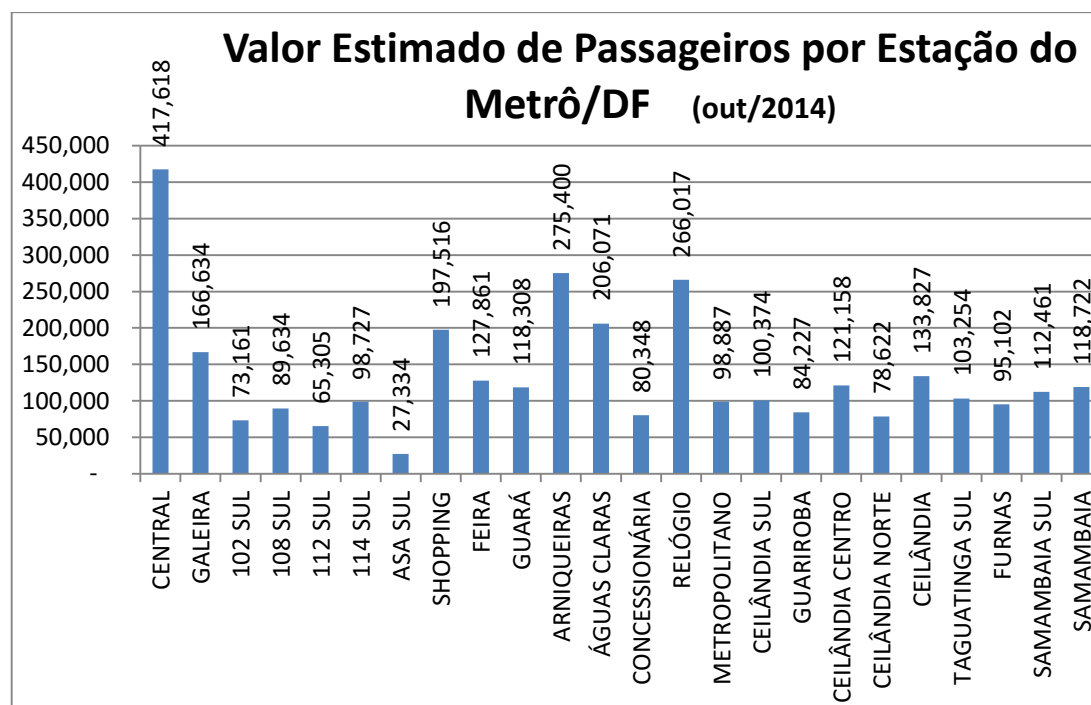


Figura 5. 2. Valor estimado em outubro de 2014, do número de usuários do metrô.

Com o quantitativo de cerca de 3.300.00 passageiros no mês de outubro de 2010, obtidos pelo METRÔ/DF (2010), e usando os valores do DFTRANS (2014) de 4.500.000 de usuários em média todo mês, fez-se uma proporção matemática e cada estação teve aumentada em 26,67% o seu número. É importante frisar que, não são valores reais obtidos de pesquisas do sistema metroviário, mas sim de uma ponderação usando valores já existentes. Entretanto, com a dificuldade de encontrar os valores, esse método fornece bons resultados e matematicamente é válido. Como se trata de uma pesquisa e o objetivo é saber a respeito de como poderá ser a demanda dessa estação, pode-se usar esses valores de demanda das estações como parâmetros para a nova estação.

Duas estações tem características semelhantes à estação a ser implantada e que está sendo estudada. A estação 102 Sul e a estação 114 Sul tem particularidades semelhantes a da estação ao lado do HRAN. Todas as duas da Asa Sul se encontram em zonas hospitalares, tendo a segunda estação um grande fluxo de hospitais particulares e clínicas. A da 102 Sul encontra-se perto dos Setores Bancários e Setores Comerciais da Asa Sul, assim como a do lado da HRAN.

Segundo a ponderação feita, no mês de outubro de 2014, a estação da 102 Sul teve como valor registrado 92.761 usuários e a da 114 Sul é de 125.054. Para fazer uma comparação mais detalhada, segundo a Pesquisa Origem-Destino Domiciliar realizada pela Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central – CODEPLAN (2000), no dia de sábado a demanda no sistema metroviário é de cerca de 60% dos dias úteis e no domingo é de 40%. Com isso, contabiliza-se 26 dias para encontrar o valor diário de cada estação, resultando na 102 Sul o valor de 3.568 passageiros e o da 114 Sul de 4.810.

Comparando esses valores com o encontrado na pesquisa, o valor da estação ao lado do HRAN tem cerca de 77,6% da demanda diária de passageiros da estação 102 Sul e de 57,6% da estação da 114 Sul. O resultado é baixo quando comparado com as duas estações, porém a tendência é que a demanda real da estação seja bem maior do que a calculada. A seguir, serão mostrados alguns fatos que se relacionam estritamente com o valor de usuários do sistema de transporte metroviário.

5.4 Itemização dos Fatores que Influenciam a Demanda na Estação

É de fundamental importância frisar o fato de que esse resultado determinado para a unidade estudada foi oriundo de métodos sintéticos, isto é, não necessariamente será o real. Esses métodos apresentam em diversas ocasiões resultados muito bons, por ser uma metodologia mais simples e mais rápida do que as modelagens tradicionais. Entretanto, o valor apresentado não é um valor alto, e provavelmente o real será maior. Com isso, serão apresentados alguns fatores que influenciaram nos dados encontrados e que podem mudá-los com a provável abertura da unidade.

a. Raio de Abrangência Considerado no Trabalho

O raio considerado para fazer a área de abrangência da estação pode ser considerado pequeno para o nosso país. Muitos usuários de sistemas de transportes públicos caminham mais de 500 metros da descida do transporte até o seu destino final escolhido. Para não pagar outra passagem ou até para o ganho de tempo, eles acabam por perfazer uma distância maior.

Esse valor de 500 metros é o habitual em pesquisas e estudos, além de ser o aceitável dentro das ideias de mobilidade. Entretanto, alguns locais importantes não foram incluídos. Ao redor da região tem ainda o Setor Hoteleiro Norte, a complementação do Setor Comercial Norte e do Setor Bancário Norte, além de ter a W3 norte, que é uma das principais vias do Distrito Federal. Por esse motivo, várias viagens atraídas não foram contabilizadas, o que faz com que a demanda real seja maior do que a obtida.

b. Transferências de Usuários Entre os Modais

Com a abertura dessa unidade, muitos que não usavam esse sistema de transportes vão passar a utilizar como seu meio de locomoção. Por esse motivo, sempre que há uma melhoria ou a implantação de novos meios de deslocamento, acontece um aumento nesse tipo de modal. Ou seja, a tendência que a abertura dessa nova estação aumente a demanda de passageiros.

Pode usar como exemplo os usuários de transportes individuais que se deslocam para a região estudada, pode haver uma transferência entre os modais de transportes. Muitos que hoje vem com carro passarão a usar o sistema de transporte público impedindo de

estacionar seus automóveis em locais inapropriados. Muitas das vagas que hoje as pessoas estacionam são irregulares, o que pode vir a acarretar problemas como multas, furtos, entre outros.

Essas pessoas que serão novos usuários desse tipo de transporte público, não foram contabilizadas na média de viagens usada para a divisão dos modais de transportes desse local. Isto é, vai haver uma transferência entre os tipos de sistemas de transportes, saindo de um tipo e indo para outro. Esse fato faz com que haja um aumento de demanda nessa estação e o valor possa tomar um contorno maior.

c. Criação de Novos Empreendimentos

Com o passar dos anos, o local onde a estação poderá estar situada pode abranger novos empreendimentos, como conjuntos de edifícios, novos centros médicos, mais escolas, entre outros tipos de uso do solo. O impacto será ainda maior na estação se forem grandes construções verticais, onde pouca em pouca área superficial haverá um grande contingente populacional. Como a abertura de investimentos em mobilidade atrai mudanças na infraestrutura do local, é grande a tendência de que o local de instalação da nova estação passe por algumas transformações. Logo, se haver novas construções e empreendimentos, a demanda de viagens atraídas será maior e consequentemente aumentará o número de usuários dessa nova unidade.

d. Método Sintético Estrangeiro

O principal método sintético usado na pesquisa, a metodologia do ITE, foi elaborado de acordo com a realidade americana, o que pode fazer com que suas taxas de geração de viagens não tenham valores semelhantes aos brasileiros. Logo, pode ter acontecido de alguns resultados de viagens atraídas sejam superdimensionados ou subdimensionados.

e. Dados Utilizados para Comparação entre as Estações

Os valores das demandas diárias e mensais obtidas das estações do sistema metroviário do Distrito Federal para realizar uma comparação com a estação em estudo foi obtido por uma ponderação matemática, não sendo a realidade plena. Como parâmetros para ver a situação encontrada é plausível usar esses dados, entretanto a realidade pode vir a ser diferente. Além do mais, os dados fornecidos em 2010 pelo METRÔ/DF não apresentaram novas estações que foram inauguradas entre 2014 e 2010. Isto gera um aumento de demanda das unidades presentes no gráfico, pois aumentou a quantidade de

usuários e não foi distribuída para as novas estações. Logo, a tendência é de que os valores das estações da 102 e 114 Sul estejam maiores do que as reais.

f. Integração entre os modais de transportes

Um dos fatores que fará com que a demanda da unidade de estação possa vir a aumentar quando for feita a inauguração é o fato de no local haver uma integração entre os tipos de transportes. Ou seja, se existirem praças de bicicletas públicas, ônibus especiais para os usuários dessa estação, a realidade é que a demanda aumente muito. Um exemplo é o fato de muitos estudantes da UnB, se caso houver bicicletas ao redor dessa unidade, irão passar a utilizá-las para chegar a universidade, ao invés de usar os ônibus lotados que saem da Rodoviária do Plano Piloto.

6. CONCLUSÃO

O Distrito Federal possui um formato muito bem definido de como seus meios de transportes operam, com Brasília no centro e as demais Regiões Administrativas fazendo um modelo planetário, o que faz com que o trânsito tenha um efeito pendular. Isto é, no horário pela manhã o movimento é todo para o centro, enquanto a tarde há o retorno desse contingente. Com isso, os problemas de congestionamentos são cada vez maiores. Para superar isso, além de investimentos em infraestrutura urbana, deve ser feito um amplo incentivo aos transportes públicos e em especial ao sistema metroviário.

Como já descrito ao longo do trabalho suas vantagens e qualidades, o sistema metroviário cresce no mundo e no Brasil. Como não é um meio de transportes que atua no mesmo local dos ônibus e dos automóveis individuais (ele tem seu próprio local de passagem), acaba que mais trens não interferem com os outros tipos de sistemas. Logo, quanto mais estações e maior o número de vagões, maior será a transferência de usuários dos outros modais de transportes para esse tipo de condução.

Por esse motivo, foi importante a realização deste trabalho. A provável inauguração de uma nova estação do sistema metroviário faz com que a população ganhe mais um tipo de transporte para completar sua gama de possibilidades de escolhas, onde aquela mais adequada possa ser a designada pelo usuário. Em relação a essa estação ao lado do HRAN, ainda pesa a favor da sua abertura o fato de muitos pacientes precisarem se locomover por intermédio de sistemas públicos de transportes, além do fato de que muitos possuem uma capacidade locomotora baixo. Como o metroviário é o tipo de transporte que recebe as melhores médias de qualidade dentre todas as opções do sistema público, a preferência de escolha dos usuários será sempre de utilizar esse meio de locomoção, pois além de rápido, a acessibilidade e o conforto são melhores para os passageiros.

Sabendo a demanda de passageiros que a estação atenderá e as características dessas viagens, poderá ser feito uma probabilidade de como ficará o sistema total do transportes. Será fundamental para ver a necessidade de compras de mais trens, além de permitir ao governo ver como será a reação da sociedade com a abertura da primeira estação de metrô da Asa Norte.

A abertura de uma estação na Asa Norte é um marco para o transporte público no Distrito Federal. Muitas viagens são efetuadas na região e, por esse motivo, o trânsito

crece a cada ano. Um dos principais pólos geradores de viagens da capital federal é a Universidade de Brasília, a UnB, que situa-se na parte norte do Plano Piloto. A abertura da estação ao lado do hospital possibilitará que a expansão ao longo dessa região seja mais rápida e do tamanho da transferência dos usuários para o sistema do metrô.

Um aspecto importante a ser relatado da pesquisa é que o número encontrado não foi tão alto, porém é extremamente considerável. Mesmo ficando abaixo das duas unidades comparadas, tem que se relatar que essas, a da 102 Sul e a da 114 Sul, na realidade não tem os valores tão altos como feito na ponderação. A proporcionalidade usada não se levou o fato da abertura de novas estações, o que faz com que o número de viagens dessas duas unidades possivelmente seja inferior ao relatado. Portanto, a discrepância entre a estudada e as comparadas não é tão grande.

Além desse motivo, outros fatores que podem aumentar a demanda quando houver a abertura a estação foi relatada. O importante não é ter um número exato, mas ter um valor como base e, a partir dele se preparar com uma margem maior e uma menor como parâmetro. Com isso, o êxito de acerto é muito grande.

Enfim, com a expansão dos sistemas metroviários e com o conceito de mobilidade cada vez mais presente no dia a dia da população, o trabalho se faz como necessário visando atender essas expectativas. É importante relatar que com investimentos certos em transportes, a tendência é que haja uma melhoria na qualidade de vida da população que tanto anseia isso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACESSE BUILDINGS – Portal de pesquisas detalhadas de Edifício de Escritórios. Disponível em <https://acesse.buildings.com.br/>. Acesso em 1 junho de 2016.

AKISHINO, P. *Um Processo Sintetizado Para Planejamento de Transportes Urbanos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ANTT – Agência Nacional de Transportes. Disponível em <http://www.antt.gov.br/>. Acesso em 25 de outubro de 2015.

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE – CNES, disponibilizado pelo DataSUS – Ministério da Saúde. Disponível em <http://cnes.datasus.gov.br/>. Acesso em 1 de junho de 2016.

CAMPOS, V.B.G., *Planejamento de Transportes. Conceitos e Métodos*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.

CAVALCANTE, A. P. H; ARRUDA, J. B. F; NETO, H. X. R. *Metodologias de Previsão de Viagens para Edifícios de Uso Misto*; Aplicação ao caso Fortaleza In: XXI Congresso da Associação Nacional Pesquisa e Ensino em Transportes. Anais. Rio de Janeiro, 2007. 13 p.

CET-SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. *Polos Geradores de Tráfego*. Boletim Técnico nº 32. Prefeitura de São Paulo, São Paulo – SP, 1983.

CET-SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. *Polos Geradores de Tráfego II*. Boletim Técnico nº 36. Prefeitura de São Paulo, São Paulo – SP, 2000.

CODEPLAN – Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central. *Pesquisa Domiciliar: Origem - Destino*. Brasília, 2000.

CORREA, S. M. B. B. *Probabilidade e Estatística*. 2 ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. *Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego*. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001.

DFTRANS – Transporte Urbano do Distrito Federal. Disponível em <https://www.dftrans.df.gov.br>. Acesso em 15 de junho de 2016.

DISTRITO FEDERAL (2005). *Decreto nº 26.048, de 20 de julho de 2005*. Brasília, DF, 2005.

FERRAZ, A.C.P.; TORRES, I.G.E. *Transporte público urbano*. São Carlos: Editora Rima, 2001.

FILMER-SANKEY, W. ; THORNE, R. *Transportation*. In THOMAS, R. *Sustainable Urban Design*. Ed. Mas Fordham LP. Londres, 2003.

GONTIJO, G. A. S. *Modelos e taxas de atração de viagens para PGVs – Hospitais públicos localizados em cidades de médio porte do interior do estado de São Paulo*. São Carlos, São Paulo, 2014. 159f.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. ***Censo Demográfico da População, em 2010.*** Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_resultados_amos tra.shtm. Acesso em 15 de outubro de 2015.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS (ITE). ***Trip generation – an information report.*** 5.ed. Washington: ITE, 1991 (Relatório técnico atualizado em 1995, 6.ed.).

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/>. Acesso em 8 de outubro de 2015.

LOPES, L. D., ***Viabilidade do uso de modelos sintéticos integrados de uso do solo e transportes: Estudo de aplicação à cidade de São Paulo.*** Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MELLO, L. M. S. ***Estudo de Demanda Para Implantação de Corredor de BRT no Eixo Norte de Brasília a Partir de Métodos Sintéticos.*** Monografia de Projeto Final. Publicação G.PF-001/15, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental , Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015, 67 f. Distrito Federal, 2015

METRÔ DF (2013). ***Plano de Modernização e Expansão do Metrô-DF.*** Seminário Internacional Mobilidade e Transportes. UnB, Brasília, 2013

METRÔ DF (2015). Disponível em <http://www.metro.df.gov.br/> Acesso em 22 de outubro de 2015.

MORRIS, J.M.; Dumble, P.L.; Wigan, M.R. 1979. ***Accessibility indicators for transport planning.*** Transportation Research, Part A, v.13, n.2, p.91-109.

MOTA, D.R. ***Modelo Funcional para o Trem Luizânia-Brasília: Uma proposta de Integração e Desenvolvimento Regional.*** Monografia de Projeto Final. Publicação G.PF 2013. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF, 114p, 2015.

ORTÚZAR J. D., WILLUMSEN L. G. ***Modelos de Transportes.*** Ed. Universidad de Cantabria, 711 páginas, 2008.

PDTU - Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno. ***Relatório Técnico 11 – Conclusão da Avaliação da Alternativa Selecionada.*** GDF, Secretaria de Transportes, Brasília, 2010.

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2014. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2014/default.shtm>. Acesso em 15 de outubro de 2015.

PORTUGAL , L. S. e GOLDNER L. G. ***Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes.*** Ed. Edgard Blucher. Rio de Janeiro-RJ, 2003. 322 p.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM POLOS GERADORES DE VIAGENS – REDE PGV. ***Relatório da 1ª reunião de trabalho.*** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2005.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM POLOS GERADORES DE VIAGENS. REDE-PGV. ***O que é um PGV.*** Disponível em

http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=59&lang=br. Acesso em 5 de abril de 2015.

SEF – SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DO DISTRITO FEDERAL, IPTU – IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO. Disponível em http://www.fazenda.df.gov.br/area.cfm?id_area=30. Acesso em 1 de junho de 2016.

SILVA, L. R. *Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Polos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados*. 2006. 184 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília, DF, 2006.

SIMÕES, R. B. A. *Transporte de Passageiros sobre Trilhos para o Desenvolvimento Urbano e Regional*. Concurso de Monografia. CBTU, Rio de Janeiro, 2007.

TAVARES, D. M. *Método Para Análise de Pólos Geradores de Viagem Utilizando Ferramentas de Microsimulação*. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM-008A/2011, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013, 188p.

ANEXO

ANEXO 1 – Sumário para taxas de geração por tipo de uso do solo – ITE. (Akishino, 2002)

SUMÁRIO PARA TAXAS DE GERAÇÃO POR TIPO DE USO DE SOLO				TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS - VIA ADJACENTE									TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS - GERADOR									SAINDO		ENTRANDO	
COD.	PAG.	TIPO DE USO DE SOLO	UNIDADE	DIÁRIAS			HORÁRIAS (TARDE)			HORÁRIAS (MANHÃ)			DIÁRIAS			HORÁRIAS (TARDE)			HORÁRIAS (MANHÃ)			TARDE		MANHÃ	
ITE	ITE			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	VA	GE	VA	GE
10	1	Terminal Marítimo (Water Port)	Camarotes/Acres	171,52	11,93								171,52	11,93											
21	5	Aeroporto Comercial (Viagens Longas, Gdes.Aviões)	Empregados/Voos/Aeronav	13,40	104,73	122,21	0,80	5,75	6,88	0,82	5,40	6,43	13,40	104,73	122,21	1,00	6,96	8,20	1,21	8,17	9,24	0,46	0,52	0,55	0,45
22	33	Aeroporto Aviação Geral (privado, s/passag. comerc)	Empregados/Voos/Aeronav	21,45	2,59	6,61	3,50	0,45	1,00	2,35	0,30	0,67	21,45	2,59	6,61	1,96	0,33	0,62	1,54	0,27	0,62	0,52	0,50	0,56	0,48
30	61	Terminal de Caminhões (para Transferências)	Empregados/Acres/GFA	6,98	81,86		0,55	6,45		0,66	7,74		6,98	81,86		0,62	7,24		0,66	7,74		0,53	0,53		
110	83	Indústria Leve Geral (<500 empregados)	Empregados/GFA/Acres	3,02	6,97	51,80	0,42	0,98	7,26	0,44	0,92	7,51	3,02	6,97	51,80	0,51	1,08	8,77	0,48	1,01	7,96	0,88	0,86	0,83	0,90
120	111	Indústria Pesada Geral	Empregados/GFA/Acres	0,82	1,50	6,75	0,88		2,16	0,51	0,51	1,98	0,82	1,50	6,75	0,40	0,68	4,22	0,40		6,41				
130	125	Parque Industrial (1ou2 Indústrias, com.,serv.,manuf.)	Empregados/GFA/Acres	3,34	6,97	62,90	0,46	0,91	10,48	0,49	0,88	10,09	3,34	6,97	62,90	0,46	0,86	8,67	0,43	0,82	8,29	0,79	0,79	0,82	0,87
140	153	Manufatura (mat.prima é transform.em prod. Acabado)	Empregados/GFA/Acres	2,09	3,85	38,88	0,39	0,75	8,37	0,43	0,78	7,44	2,09	3,85	38,88	0,40	0,75	9,21	0,39	0,78	9,30	0,47	0,52	0,93	0,80
150	183	Armazém (Depósito-média de 350 empregados)	Empregados/GFA/Acres	3,89	4,88	56,08	0,59	0,74	8,75	0,51	0,57	9,88	3,89	4,88	56,08	0,59	0,60	8,64	0,55	0,57	8,18	0,65	0,78	0,72	0,50
151	211	Armazém Mini (média de 2 empregados)	Empreg/GFA/Acres/Un.Arm	56,28	2,61	39,97	5,70	0,26	3,95	4,50	0,17	2,93	56,28	2,61	39,97	6,12	0,28	4,35	7,00	0,26	4,56	0,48	0,52		
152	249	Armazém Clube (Arrendamento de Gde.Área)	Empregados/GFA)				0,66	0,12														0,65			
210	255	Residência (Família Simples)	Un.Res./Pessoas/Acres	9,55	2,55	27,61	1,01	0,28	2,91	0,74	0,20	2,16	9,55	2,55	27,61	1,02	0,28	2,95	0,76	0,20	2,17	0,35	0,35	0,26	
220	309	Apartamentos	Un.Res./Pessoas/Veiculos	6,47	3,27	4,80	0,63	0,42	0,61	0,51	0,29	0,46	6,47	3,27	4,80	0,69	0,42	0,61	0,56	0,30	0,49	0,32	0,42	0,17	0,34
221	310	Apartamentos Low-Rise (alugável)<=2 andares	Un.Res.Ocupados/Pessoas	6,59			0,58			0,47			6,59			0,62	0,33		0,51	0,28		0,34	0,35		
222	312	Apartamentos High-Rise (alugável) + 10 andares	Un.Res.Ocupados/Pessoas	4,20			0,35			0,30			4,20			0,40	0,20		0,34	0,22		0,39	0,38		
223	315	Apartamentos Mid-Rise (prédio +2 andares e -9)	Un.Res.Ocupados				0,39			0,30						0,44			0,35			0,42	0,41		
230	382	Condomínio Residencial	Un.Res./Pessoas/Veiculos	5,86	2,50	3,33	0,55	0,24	0,32	0,44	0,19	0,24	5,86	2,50	3,33	0,54	0,24	0,31	0,44	0,19	0,25	0,34	0,35	0,17	0,18
231	409	Condomínio Residencial Low-Rise <= 2 andares	Unidades Residenciais				0,83			0,66						0,66			0,62			0,43	0,47		
232	414	Condomínio Residencial High-Rise > 2 andares	Unidades Residenciais	4,18			0,37			0,34			4,18			0,38			0,34			0,38	0,32		
240	426	Residências Móveis (Trailers estacion.Permanent.)	Un.Res./Pessoas/Acres	4,81	2,40	39,13	0,56	0,26	4,45	0,40	0,20	3,20	4,81	2,40	39,13	0,58	0,27	4,61	0,43	0,20	3,46	0,32	0,38	0,18	0,25
250	463	Comunidades de Retiro (p/idosos com médico,etc)	Un. Resid. Ocupadas				0,28			0,17						0,34			0,29			0,44	0,44		
252	473	Asilo (1ou+prédios conjuminados)	Un. Resid. Ocupadas	2,15			0,17			0,06			2,15			0,21			0,15			0,44	0,40		
253	478	Asilo (similar Apto.ou Condom. com médico, etc)	Un. Resid. Ocupadas				0,08			0,05						0,11			0,06			0,38	0,47		
260	484	Casa de Campo	Un. Res./ Acres	3,16	1,33		0,26	0,11		0,16	0,07		3,16	1,33		0,73	0,43		0,65	0,38		0,59			
270	503	Residências Planejadas (suporte como lojas, recreac)	Un. Res./ Acres	7,44	46,78		0,62	4,05		0,51	2,88		7,44	46,78		0,72	4,13		0,58	3,27		0,34	0,36		
310	518	Hotel	Quartos/Empregados	8,70	14,34		0,76	0,80		0,67	0,69		8,70	14,34		0,76	0,90		0,65	0,79		0,46	0,43		
311	277	Apart Hotel (vol.5 - 3a.Edição)	Quartos/Empregados				0,87	4,44		0,94	4,76					0,87	4,44		0,94	4,76		0,63	0,63		
312	539	Hotel Comercial (s/restaur e em área suburbana)	Quartos/Empregados				0,62	7,60		0,58	7,17					0,57	7,60		0,56	7,17		0,40	0,39		
320	550	Motel (acomodações para dormir e restaurantes)	Quartos/Empregados	10,19	12,81		0,60	0,73		0,66	0,91		10,19	12,81		0,76	1,24		0,73	1,16		0,44	0,45		
330	568	Hotel Fazenda (turismo/comerc/recreac/convenções)	Quartos/Empregados	11,25	13,81	SÁBADC	0,48	0,75		0,33	0,41		11,25	13,81	SÁBADC	0,67	0,82		0,44	0,54		0,63	0,53		
411	584	Parques Municipais (150 acres)	Acres/LocaisPicNic	2,23	7,47								2,23	7,47											
412	590	Parques Municipais (270 acres)	Acres/LocaisPicNic	2,99	5,23								2,99	5,23		3,14			2,87			0,65			
413	601	Parque Estadual (1000 a 4000 acres)	Acres/LocaisPicNic	0,50	6,62								0,50	6,62											

415	615	Parque Aquático (Beach Park)	Acres	15,77									15,77			0,19			0,12						0,66
417	626	Parque Regional (<100 acres)	Acres/LocaisPicNic	19,15	197,04								19,15	197,04			1,20		0,58						0,52
418	637	Monumento Nacional	Acres	5,37									5,37												
420	644	Marina	Vagas/Acres	2,96	20,93		0,19		0,08				2,96	20,93		0,21			0,17			0,40	0,49		
430	655	Curso de Golf (clubes privados ou públicos)	Empregados/Acres/Holes	20,63	8,33	37,59	2,58	0,39	3,36	2,58	0,27	3,22	20,63	8,33	37,59									0,83	
441	307	Teatro ao Ar Livre (vol.6 - 3a. Edição)	Assentos				0,02															0,50			
444	683	Cinemas com Matinée	Telas/Assentos/GFA	392,82			19,04	0,06	3,80				392,82			83,41						0,31	0,41		
480	700	Parque de Diversões	Empregados/Acres	22,08	180,20	SÁBADO	2,31	18,86					22,08	180,20	SÁBADO	4,28			3,44			0,42			
492	712	Clube de Esportes	Empreg./Membros/GFA	47,02	0,40	17,14	5,39	0,02	1,83	1,78	0,03	1,28	47,02	0,40	17,14		0,05	1,28		0,04	1,28				
501	753	Base Militar	Empregados/Veículos	1,78	0,86		0,39			0,39			1,78	0,86		0,39			0,38						
520	764	Colégio	Empreg./Estudantes/GFA	13,39	1,09	10,72					0,30		13,39	1,09	10,72	3,10	0,25	2,49	3,42	0,28	2,74			0,60	
530	777	Colégio 2o. Grau	Empreg./Estudantes/GFA	16,79	1,38	10,90		0,08			0,41		16,79	1,38	10,90	2,87	0,23	1,94	3,58	0,30	2,34		0,74	0,74	
550	800	Universidade	Empregados/Estudantes	9,13	2,37		0,88	0,23		0,73	0,19		9,13	2,37		0,91	0,24		0,78	0,20		0,71	0,70		
560	813	Igreja	GFA	9,32			0,72			0,74			9,32			1,42	1,37					0,46	0,41		
565	825	Pré-Escola (Berçário)	Empreg./Estudantes/GFA	33,20	4,65	79,26	5,13	0,83	15,56	5,27	0,82	15,17	33,20	4,65	79,26	5,60	0,80	16,27	5,78	0,83	16,28	0,54	0,53	0,54	0,54
566	853	Cemitério	Acres	4,16									4,16												
571	857	Prisão	Empregados				0,23			0,42						0,68			0,52			0,72	0,73		
590	863	Biblioteca	Empregados/GFA	49,50	45,50		4,44	4,74		1,00	0,99		49,50	45,50		6,74	6,20		3,38	3,23					
610	885	Hospital	Empregados/GFA/Leitos	5,17	16,78	11,77	0,29	1,05	1,22	0,33	1,16	1,07	5,17	16,78	11,77	0,46	1,42	1,36	0,35	1,20	1,18	0,70	0,69	0,71	0,69
620	912	Casa de Saúde (Repouso)	Empregados/GFA/Leitos	4,03		2,60		0,35	0,17		0,40	0,19	4,03		2,60	0,48	0,55	0,26	0,33	0,40	0,20		0,61	0,63	0,63
630	933	Clínica	Empregados/Médicos				1,12	3,78								1,31	4,43					0,59	0,50		
710	939	Edifícios Comerciais Gerais (bancos, escrit, etc)	Empregados/GFA			VARIÁVEL									VARIÁVEL							0,83			
714	961	Edifício Sede de Empresa (Corporação)	Empregados/GFA	2,19	6,27								2,19	6,27		0,37	1,40		0,44	1,47			0,89		
715	968	Edifício Sede de Empresa(Corporação) Pequena	Empregados/GFA	3,55	11,50								3,55	11,50		0,50	1,73		0,52	1,78			0,84		
720	980	Consultório Médico-Odontológico	Empregados/GFA	8,84	34,17		1,14	4,08		0,54	2,69		8,84	34,17		0,97	4,46		0,76	3,58		0,65	0,61		
730	995	Edifício de Governo	Empregados/GFA	12,00	68,93					1,02	5,88		12,00	68,93		1,91	11,03		1,02	5,88			0,26		
731	996	Detran	Empregados/GFA	44,54	166,02		4,58	17,09		2,64	9,84		44,54	166,02		5,35	19,93		4,97	18,53					
732	1015	Correios	Empregados/GFA	24,51	87,12		1,29	6,11		0,97	4,49		24,51	87,12		2,10	9,60		1,83	8,44		0,50	0,49		
733	462	Centro Cívico (vol.9 - 3a. Edição)	Empregados/GFA	6,09	25,00		0,70	2,86		0,55	2,25		6,09	25,00								0,69			
750	1036	Parque de Escritório (bancos, restaur, etc)	Empreg/GFA/Acres	3,50	11,42	195,11	0,39	1,51	28,28	0,43	1,84	25,65	3,50	11,42	195,11							0,85		0,89	
760	1058	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento	Empreg/GFA/Acres	2,67	7,70	79,61							2,67	7,70	79,61	0,41	1,07	15,44	0,43	1,23	16,77		0,85		0,83
810	473	Loja Isolada de Varejo (vol.9 - 3a. Edição)	GFA				4,80									4,80						0,50	0,50		
812	1098	Materiais de Construção (Lojas Grdes - Ferrag.Madei)	Empreg/GFA/Acres	24,69	30,56	149,12	2,26	3,27	13,64	1,81	2,11	10,92	24,69	30,56	149,12	2,86	3,97	17,28	2,82	3,28	17,04	0,53	0,51	0,67	0,55

814	1126	Shopping Center Pequeno (até 9000 m2)	Empregados/GFA	22,36	40,67								22,36	40,67		4,93		6,41							
815	1135	Lojas de Descontos (produtos variados)	Empregados/GFA	32,53	70,13		3,43						32,53	70,13		4,54	6,66	3,64	6,40		0,49				
816	1148	Lojas de Ferragens e Pinturas (2800 m2)	Empreg/GFA/Acres	53,21	51,29	545,77	5,05	4,87	51,79	1,12	1,08	11,54	53,21	51,29	545,77	5,42	4,74	55,64	5,33	4,91	54,62	0,46	0,52		
817	1176	Viveiro de Plantas Comum	Empreg/GFA/Acres	22,13	36,08	96,21	1,96	3,73	7,39	0,68	1,29	2,55	22,13	36,08	96,21	2,59	4,92	9,75	2,32	4,41	8,74	0,49	0,52		
818	1204	Viveiro de Plantas Atacado	Empreg/GFA/Acres				0,47	5,17	0,45	0,34	2,40	0,26				0,67	5,00	0,53	0,43	3,02	0,34		0,57		
820	1230	Shopping Center	GFA	VARIÁVEL									VARIÁVEL									0,52			
821	1244	Shopping Center Natal	GFA				3,76															0,50			
823	532	Shopping da Fábrica (vol.9 - 3a. Edição)	GFA				1,69															0,47			
831	1248	Restaurante Alta Qualidade (s/FastFood,s/Lanche)	GFA/Cadeiras	96,51	2,86		7,66	0,23		0,92	0,03		96,51	2,86		9,72	0,54	6,33	0,17		0,30	0,35			
832	1267	Restaurante Alta Rotação	GFA/Cadeiras	205,36	6,57		16,26	0,59		15,70	0,51		205,36	6,57		31,79	1,23	17,75	0,60		0,46	0,46			
833	1286	Fast Food s/Drive-In (McDonald, Donuts, etc)	GFA/Cadeiras	786,22	22,30		42,34	1,54		37,93	1,12		786,22	22,30		107,34	4,66	76,14	2,07		0,47	0,48			
834	1305	Fast Food c/Drive-In (McDonald, etc gde.Clientela)	GFA/Cadeiras	632,12	22,21		36,53	1,01		55,56	1,28		632,12	22,21		46,26	1,74	60,09	1,76		0,48	0,21			
835	1324	Choparia (com ou sem música, vídeo game, televisão)	GFA				15,49									15,49						0,32			
840	1330	Carros Centro Atendim.(Mecan,Lataria,Som, etc)	Empregados/GFA				1,43	2,87		2,40						1,43	3,29	1,00	2,65						
841	1333	Carros Novos Agência (com Assist. Técnica)	Empregados/GFA	24,04	47,91		0,84	2,62		1,97			24,04	47,91		0,84	2,44	0,61	1,76		0,55	0,55			
844	1347	Postos de Serviços	Bombas				15,18			10,73						16,30		10,75			0,50	0,50			
845	1352	Postos de Serviços com Loja de Conveniências	Bombas/Uniformes/GFA				17,45	6,76	81,95	11,16	4,54	65,60				17,47	6,77	82,02	12,11	4,61	66,74	0,50	0,50	0,5	0,50
847	1369	Lava Carro Self Service	Equipamentos			SABADO	35,27						SÁBADO									0,50			
848	1372	Lojas de Pneus	Baixas Serviço/GFA/Empreg				3,47	5,13	5,03	2,24	3,30	3,24				4,36	4,60	6,86	4,64	4,89	7,29	0,58	0,62	0,65	0,47
850	1389	Supermercado	GFA				10,34			2,01						12,39		11,06			0,49	0,47			
851	1390	Mercado de Conveniências (24 horas)	GFA	737,99			53,73			65,39			737,99			52,74		65,24			0,50	0,48			
852	1408	Mercado de Conveniências (15a16 horas)	GFA				34,57			31,02						36,22		32,60			0,51	0,51			
853	1413	Mercado de Conveniências com Combustível	Bombas/GFA				20,60	73,05		34,53	42,05					24,09	73,24	44,40	71,45		0,50	0,51			
854	1426	Supermercado de Descontos	GFA				9,76			1,72						9,84		7,32			0,52	0,52			
860	1434	Mercado Atacadista	Empreg/GFA/Acres	8,21	6,73	128,25	0,26	0,21	4,06	0,61	0,50	9,56	8,21	6,73	128,25	0,64	0,52	9,94	0,70	0,58	11,00				
861	1435	Clube de Descontos (apenas sócios preços especiais)	Empregados	32,33			3,19			0,41			32,33			3,78		2,39			0,50	0,53			
870	1444	Boutiques	GFA				3,33									3,77									
890	1447	Lojas de Móveis e Decorações	Empregados/GFA	12,19	4,34		1,10	0,39		0,48	0,17		12,19	4,34		1,27	0,47	1,09	0,37		0,64	0,44			
895	1466	Jogos Eletrônicos	Aparelhos Vídeo Game				0,62									1,78					0,46	0,50			
911	664	Banco (Vol.10 - 3a. Edição)	Empregados/GFA	67,39	140,61		8,32	17,35		2,34	4,89		67,39	140,61		11,24	28,63	10,24	19,28		0,56	0,50			
913	689	Banco Financeiro (vol.10 - 3a. Edição)	Empregados/GFA	30,50	61,00		2,67	5,33		0,67	1,33		30,50	61,00		4,83	9,67	4,67	9,33						